

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
ESCUELA DE POSTGRADO



PROGRAMA DE MAESTRÍA
MENCIÓN: PLANIFICACIÓN PARA EL DESARROLLO
LÍNEA: DESARROLLO Y MEDIO AMBIENTE

T E S I S

**“EFICIENCIA DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN
LA CIUDAD DE CAJAMARCA 2010”**

**Para Optar El Grado Académico de:
MAESTRA EN CIENCIAS**

**Presentada por:
Lastenia Robertina Estrada Pérez**

**Asesor
Dr. Corpus Cerna Cabrera**

CAJAMARCA – PERÚ

2013

COPYRIGHT © 2013
LASTENIA ROBERTINA ESTRADA PÉREZ
Todos los derechos reservados

DEDICATORIA

A **DIOS** por darme la fuerza y coraje para hacer de este sueño realidad y por estar conmigo en cada momento de mi vida.

A mi preciosa y hermosa **MADRID**, mi hija, a quien le dedico los logros obtenidos, las ganas de vivir y seguir creciendo como persona y profesional.

A mis padres **LASTENIA Y NEPTALY** que desde el reino celestial con su amor iluminaron el camino de mi superación.

A mis hermanos **AMELIA y NAPO**, desde el cielo, quienes son el ejemplo vivo de la superación, igual que al resto de mis hermanos **MARIO, NEPTALY, MARINA, ESTHER Y JUAN**.

A mi sobrina **DIANITA** a quien nunca olvidaré.

AGRADECIMIENTO

A mi asesor Dr. Corpus Cerna Cabrera que me ofreció su apoyo, tiempo y orientación constante en la ejecución y culminación del presente trabajo de investigación.

Un especial agradecimiento al Dr. Valentín Paredes Oliva por sus importantes orientaciones profesionales.

A mis profesores por sus sabias enseñanzas y a todos los que laboran en la Escuela de Postgrado por su apoyo y amabilidad.

A las autoridades de la Municipalidad Provincial de Cajamarca, y en especial a la Gerencia de Desarrollo Ambiental, cuya colaboración ha permitido llevar a término mi investigación.

Ley de las cuatro Rs “Reducir, Reutilizar, Reciclar Y Recuperar”

No son pautas de comportamiento difíciles de seguir y sí entre todos ponemos un poco de cuidado, seguro que nuestro planeta Tierra nos los agradecerá, seamos ese pedazo de cielo, ese trozo en que pasa la aventura misteriosa, la aventura del planeta, **NUESTRO HOGAR.**

Yo te propongo cuidar el planeta,
suma ahora tu granito de arena,
haz que tu esfuerzo sí valga la pena
por el bien de nuestra naturaleza.

Te propongo conservar cada rincón,
comprometernos como sociedad,
el suelo, el agua y el aire cuidar,
por el bien nuestro y de la humanidad.

Los que están contaminando la tierra
llenando de basura nuestro planeta,
¡Urgente les pido que se detengan!
Está en peligro nuestra vida en ella.

Te propongo el medio ambiente cuidar,
con pequeñas cosas podrás empezar;
No tienes que arrojar basura al suelo,
si estás en la calle utiliza los cestos.

Evita dejar las luces encendidas,
si no usas el agua cierra el caño,
si estás atascado no toques bocina,
porque con mas ruidos solo contaminas.

Consume pero cuida siempre el derroche,
evita los envases descartables,
peligrosos y altos contaminantes.
Utiliza los envases retornables.

Te propongo el planeta recuperar,
la contaminación hay que frenar,
hagamos todos juntos el esfuerzo,
para la vida en la tierra conservar.

Arjona Delia

RESUMEN

El Estudio se realizó en la ciudad de Cajamarca, Municipalidad Provincial de Cajamarca, Gerencia de Desarrollo Ambiental, Subgerencia de Limpieza Pública, cuyos objetivos fueron determinar la Eficiencia del Tratamiento de Residuos Sólidos en la ciudad de Cajamarca 2010, caracterizar la composición de los residuos sólidos domésticos que se generan en los estratos socioeconómicos, evaluar el servicio público de limpieza y determinar los principales factores que influyen en la eficiencia del tratamiento de residuos sólidos. El método empleado en el presente trabajo de investigación fue de tipo analítico descriptivo no experimental. De los resultados encontrados se puede mencionar que el tratamiento de residuos sólidos en la ciudad de Cajamarca es muy deficiente, que en la caracterización de residuos sólidos el 52,20% corresponde al componente de materia orgánica, el 22,50% corresponde al material recuperable y el 22,80% al componente inorgánico, que el servicio de limpieza pública es muy deficiente y que los factores demográficos, sociales, técnico-operativos, legal y administrativo influyen en la eficiencia del tratamiento de residuos sólidos en la ciudad de Cajamarca.

ABSTRACT

The study was conducted in the city of Cajamarca, the Provincial Municipality of Cajamarca, Department of environmental development, Department of public cleanliness, whose objectives were to determine the efficiency of the treatment of solid waste in the city of Cajamarca 2010, characterize the composition of the solid waste generated in the socio-economic strata, public cleaning service to assess and determine the main factors that influence the efficiency of the treatment of solid waste. The method used in this research work was non-experimental descriptive analytic. Result found it may be mentioned that the treatment of solid waste in the city of Cajamarca is very poor, in the characterization of solid waste the 52,20% corresponds to organic matter component, the 22,50% corresponds to the recoverable material and the 22,80% inorganic component, public cleaning service is very poor and demographic factors social, técnico-operativos, legal and administrative influence on the efficiency of the treatment of solid waste in the city of Cajamarca.

ABREVIATURAS Y SIGLAS

RS	:	Residuos Sólidos
RSM		Residuos Sólidos Municipales
MPC		Municipalidad Provincial de Cajamarca
MRSM		Manejo de residuos sólidos Municipales
CONAM		Comisión Nacional de Medio Ambiente – Perú
OPS		Organización Panamericana de la Salud
PIGARS		Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos
PPC		Producción Per Cápita
DIGESA		Dirección General de Salud Ambiental
CEPIS		Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente.

CONTENIDO

Ítems	Página
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
ÍNDICE	x
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Contexto del problema	1
1.2. Objetivos de la Investigación	6
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	7
2.1. Antecedentes del estudio	7
2.2. Bases teóricas	20
2.3. Definición de términos básicos	30
2.4. Marco de referencia	34
2.5. Formulación de Hipótesis	38
2.6. Variables	38
CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS	42
3.1. Localización y otras características	42
3.2. Materiales y Equipos	47
3.3. Metodología	48

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	61
4.1. Factores Demográficos	61
4.2. Factor Social	62
4.3. Factor Técnico Operativo	65
4.4. Factor Legal	78
4.5. Factor Administrativo	79
CAPÍTULO V:	86
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	86
LISTA DE REFERENCIAS	88
APÉNDICES	92
ANEXO	106

LISTA DE ILUSTRACIONES

Gráficos

- Grafico 1 : Composición de los Residuos Sólidos en la Ciudad de Cajamarca
- Gráfico 2 : Composición Orgánica, inorgánica y Recuperable de los Residuos Sólidos

Fotografías

- Foto 1, 2 : Sensibilización casa por casa
- Foto 3 Y 4 : Recolección de muestra
- Foto 5 y 6 : Traslado de Muestra al Centro de Acopio
- Foto7 y 8 : Registro de Pesos
- Foto 9 y 10 : Cálculo de la densidad de los residuos sólidos suelta y compactada

Tablas

- Tabla 1 : Producción Per cápita de los residuos sólidos/día en Jalapas, nueva Segovia en Nicaragua
- Tabla 2 : Población de la zona urbana
- Tabla 3 : Población de la zona rural
- Tabla 4 : Poblacionales y de vivienda de la zona urbana del distrito de Cajamarca
- Tabla 5 : Datos de la Proyección de la Población Urbana
- Tabla 6 : Población urbana del distrito de Cajamarca

Tabla 7	: Determinación del número de muestras en domicilios
Tabla 8	: Zonificación especificada de la ciudad de Cajamarca
Tabla 9	: Tipo de componentes de los residuos sólidos
Tabla 10	: Nivel Socioeconómico
Tabla 11	: Grado de Escolaridad
Tabla 12	: Hábitos de Consumo
Tabla 13	: Nivel de Educación Ambiental
Tabla 14	: Generación Total de Residuos Sólidos Domiciliarios
Tabla 15	: Generación Percápita por nivel socioeconómico de RD
Tabla 16	: Densidad de los Residuos Sólidos Domiciliarios
Tabla 17	: Situación Actual del Servicio de Barrido de calles día
Tabla 18	: Situación Actual del Servicio de Barrido de calles noche
Tabla 19	: Generación de RR.SS en el distrito de Cajamarca en t /diarias
Tabla 20	: Percepción sobre el servicio de Recolección
Tabla 21	: Conocimiento de las Normas
Tabla 22	: Cumplimiento de las Normas
Tabla 23	: Conocimiento del Plan de Manejo de Residuos Sólidos
Tabla 24	: Participación en la Elaboración del Plan de Manejo de Residuos Sólidos
Tabla 25	: Se Aplica el Plan de Manejo de Residuos Sólidos
Tabla 26	: Asistencia a Capacitaciones en Manejo de Residuos Sólidos
Tabla 27	: Uso de Equipo de Protección

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Contexto del Problema

En las últimas décadas el patrón de generación y características de los residuos sólidos municipales (RSM), ha experimentado una modificación sustancial. Ciertamente no sólo existe una tendencia creciente a generar mayores volúmenes, sino también, se observa una modificación en la composición de los mismos, con una mayor diversidad y predominio de materiales no biodegradables. Esta situación plantea nuevos desafíos a las municipalidades, las entidades responsables de asegurar la correcta provisión del servicio de aseo urbano. Así, cada día, existe una mayor preocupación y necesidad de establecer sistemas más eficientes y eficaces de manejo, integrándolos más funcionalmente en la compleja dinámica de desarrollo de las ciudades.

En este escenario, los criterios y prácticas de manejo de los residuos sólidos municipales, han evolucionado hacia enfoques integrales de carácter multidisciplinario superando aquellos basados prioritariamente en los aspectos técnicos de la ingeniería sanitaria tradicional. Actualmente, existe consenso acerca de la necesidad de establecer sistemas integrales y sostenibles de los mismos, considerando explícitamente las múltiples dimensiones de la realidad (política, económica, institucional, social y ambiental).

Igualmente, el mejoramiento del sistema de manejo de los RSM es un proceso continuo que supone la internalización de nuevos conceptos y paradigmas como prevención, minimización, recuperación y reciclaje. Estos conceptos están considerados en la Agenda 21, acordada en 1992 en Río de Janeiro, Brasil, en la Conferencia Internacional de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.

Por otro lado, el contexto institucional de manejo de los RSM se ha modificado. Los gobiernos y la sociedad civil en general, cada día son más proclives a aceptar la participación del sector privado en el manejo. Así, las municipalidades se enfrentan al dilema de superar sus propias debilidades o dejar de ser los históricos proveedores directos del servicio de aseo urbano.

En la ciudad de Cajamarca, se produce un acelerado crecimiento urbano que ha abierto una brecha entre la posibilidad de una adecuada atención del servicio de limpieza pública y la creciente demanda de la población de dicho servicio. La generación de residuos sólidos en nuestra ciudad indudablemente ha experimentado en los últimos años un incremento significativo, asociado al crecimiento económico. Observándose una generación per cápita de residuos domiciliarios de 0,51 kg/hab./día (Ciudad Saludable, 2004).

Lamentablemente, el manejo de los residuos sólidos en la ciudad de Cajamarca no siempre es el más apropiado, la basura se eliminaba al botadero de Shudal el cual colmató y superó largamente su capacidad de instalación, siendo una amenaza y un riesgo para la salud humana y para el ambiente. Inclusive los residuos sólidos no recolectados por el servicio de limpieza, terminan en el río San Lucas, en los sistemas de alcantarillado obstruyendo los desagües. En este contexto, la construcción de la nueva Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos por la Municipalidad Provincial de

Cajamarca servirá a largo plazo de manera importante, existiendo propuestas de segregación de desechos orgánicos e inorgánicos, reúso y reciclaje, tratamiento especial de la basura peligrosa, igualmente se tienen propuestas en relación al tratamiento de lixiviados, y finalmente de educación y responsabilidad ciudadana al respecto, es importante resaltar que todo esto se enmarca en el Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS), el cual se elaboró con el apoyo de equipos multidisciplinarios conformados por especialistas en el área.

En la actualidad la cuantificación de los residuos sólidos municipales cobra importancia en el marco de gestión municipal, asimismo el interés por parte de las autoridades se va acrecentando aún más para determinar una línea base y mejorar la gestión y el manejo de los residuos sólidos.

En tal sentido, el presente trabajo de investigación fue determinar la eficiencia del tratamiento de residuos sólidos en la ciudad de Cajamarca con la finalidad de establecer las condiciones existentes y buscar alternativas de mejora.

1.1.1 Análisis del Problema

La importancia ecológica y económica de los residuos sólidos es fundamental, por cuanto tiene que ver con muchos aspectos en relación al bienestar y la salud de los pobladores, lo cual, influye directamente en el desarrollo del pueblo. Existen diversos factores, entre los que se puede mencionar a los socio-ambientales (educación, hábitos y costumbres, el servicio de limpieza), demográficos, técnicos administrativos, políticos, entre otros, que prácticamente influyen directamente en el adecuado manejo de los residuos. Inclusive los pobladores no ven la importancia ecológica y económica de los residuos sólidos, cuando se los maneja y aprovecha adecuadamente, utilizándolos en diversas actividades de la vida diaria, tanto en el hogar como en la industria.

Muy poco se puede aprovechar ese potencial debido a que los pobladores están acostumbrados a desechar sus residuos y no les interesa, en absoluto, lo que suceda con ellos.

Se tiene que tener una planificación estratégica a fin de contribuir con mejorar la eficiencia y eficacia del sistema del manejo de los RSM en determinada ciudad mediante el análisis, evaluación y establecimiento de objetivos y metas de largo plazo (de 10 a 15 años) e identificación de planes de acción de corto plazo (de 0 a 2 años) y mediano plazo (de 3 a 5 años). Planificar el mejoramiento del sistema del manejo de los RSM no sólo es una tarea de los profesionales y técnicos vinculados al tema, pues también se debe considerar la participación activa de las diferentes instituciones y grupos de interés clave de la localidad. Los objetivos específicos de la planificación estratégica del manejo de los RSM es Incrementar la eficiencia y eficacia general del servicio, mejorar las condiciones de salud y ornato público, desarrollar una estrategia económico-financiera que permita mejorar progresivamente el servicio de aseo urbano e involucrar a las instituciones clave y grupos de interés en las iniciativas de mejoramiento del mismo (OPS, 2002).

1.1.2 Formulación del Problema

Problema Central:

¿Cuál es la eficiencia del tratamiento de residuos sólidos en la ciudad de Cajamarca?

Problemas Específicos:

1. ¿Cuáles es la cantidad y composición de los residuos sólidos domésticos que se generan en los estratos socioeconómicos de la ciudad de Cajamarca?
2. ¿Cuál es la evaluación del servicio de limpieza pública en la ciudad de Cajamarca?
3. ¿Cuáles son los principales factores que influyen en la eficiencia del tratamiento de residuos sólidos en la ciudad de Cajamarca?

1.1.3 Justificación de la Investigación

En la actualidad, el problema de contaminación por residuos sólidos, se ha venido incrementando considerablemente, causando daños muy serios al medio ambiente, contaminación del aire, aguas superficiales y subterráneas y daños a la salud humana.

Se considera que el tratamiento y manejo adecuado de residuos sólidos en Cajamarca es de suma importancia para la toma de decisiones en lo que respecta a la proyección y diseño del sistema integral del servicio de limpieza pública, desde la generación hasta la disposición final de los mismos, lo cual influirá en el tiempo de vida de la Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, igualmente para proteger y promover la salud.

Por tanto, los resultados de esta investigación se utilizarán como instrumento de sensibilización y concientización a la población sobre el peligro al que están expuestos y los efectos al medio ambiente y conocer con precisión los principales factores que influyen en el tratamiento y manejo de residuos sólidos; así mismo, permitirá determinar los indicadores para medir su eficiencia, lo que servirá a las autoridades municipales para una evaluación periódica y bases para establecer y aplicar las políticas de manejo.

1.2 Objetivo de la Investigación

1.2.1 Objetivo General

Determinar la eficiencia del tratamiento de residuos sólidos en la ciudad de Cajamarca.

1.2.2 Objetivos Específicos:

-) Determinar la cantidad y composición de los residuos sólidos domiciliarios que se generan en los estratos socioeconómicos.
-) Evaluar el servicio de limpieza pública.
-) Determinar los principales factores que influyen en la eficiencia del tratamiento de residuos sólidos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes del Estudio

2.1.1 Antecedentes Internacionales

A nivel mundial, la problemática de los Residuos Sólidos Municipales (RSM) conocido como basura, se ha ido incrementando conforme a la tasa de crecimiento poblacional y de los centros urbanos no planificados, por un modelo de consumo inadecuado, la escasa educación y cultura ambiental en la población, el desarrollo económico, paradójicamente, los avances tecnológicos, y sobre todo el débil compromiso de los gobiernos nacionales, regionales, provinciales y locales. Es por esto que el actual manejo y la disposición final de la basura, se encuentran en una condición límite, en cuanto al papel preponderante que tiene la misma en la contaminación ambiental, y sus implicancias en la calidad de vida y la salud de la población, conservación del suelo y el agua como recursos naturales prioritarios, lo que constituye un asunto de atención a nivel mundial (Palacios, 2004).

En las últimas décadas, los organismos internacionales han realizado estudios, reuniones técnicas y conferencias, poniendo de manifiesto su preocupación por el impacto al medio ambiente.

En el año 1992, en la Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo, llamada también la Cumbre de Río o Cumbre de la Tierra, se aprobó un documento estratégico denominado Agenda 21.

Este fue un acuerdo para la protección ambiental y el proceso de desarrollo que logró el compromiso político y el consenso mundial de las más altas autoridades políticas. La Agenda 21 representa una alianza mundial para el medio ambiente y el desarrollo ante la dramática situación que sufre la tierra, cuyos efectos a mediano plazo serían el impacto ecológico, económico y social. El concepto de desarrollo sostenible propugnado, comprende el tema de los residuos sólidos y propicia reducir la generación de desechos, el reciclaje y reúso de todo material al máximo, y el tratamiento y disposición de los residuos en forma ambientalmente segura. Para garantizar el desarrollo sostenible, enunciado en el Programa 21, los gobiernos, el sector privado y las comunidades deben establecer políticas, programas y planes conjuntos donde los operadores de los servicios y la comunidad desempeñen un papel fundamental que conlleve al manejo racional de los residuos sólidos. Hasta la fecha, los diagnósticos realizados por algunos países y las agencias técnico-financieras de apoyo, entre ellos los análisis sectoriales efectuados por la Organización Panamericana de la Salud, OPS, revelan que el sector de residuos sólidos se caracteriza por la falta de políticas y planes nacionales, y el escaso apoyo que se ha dado a los operadores de los servicios de aseo urbano en el nivel local. Se deduce también que las ineficiencias del sector se deben a las debilidades institucionales, gerenciales y financieras de los entes operativos (Acurio, 1998).

Se estimó que el 2001 la población de América Latina y el Caribe alcanzó los 518 millones de habitantes, de los cuales 406 millones (78,3 %) son urbanos y producen alrededor de 369 mil toneladas de residuos sólidos municipales diariamente, y que proyectándose para el 2015 la población sería de 627 millones de habitantes, de los cuales 501,6 millones (80,0 %) son urbanos produciéndose alrededor de 455,888 mil toneladas de residuos sólidos municipales diariamente.

El impacto al medio ambiente es considerable, dado que la disposición de estos residuos generalmente es deficiente. De otra parte, la accesibilidad en los lugares más pobres tiende a ser un problema, por las malas condiciones viales y de la vivienda y la falta de infraestructura para el almacenamiento y la recolección de los residuos. La cobertura de disposición sanitaria ambientalmente adecuada es del 23 %, el resto va a vertederos controlados o se dispone indiscriminadamente en el entorno. Determinándose que las orientaciones futuras a nivel nacional es el liderazgo y coordinación sectorial, la atribución de la responsabilidad ambiental, los instrumentos de regulación y la política de gestión integral de los Residuos sólidos. A nivel local el fortalecimiento de los gobiernos locales, y a nivel comunal la minimización de residuos y aprovechamiento integral, asimismo la planificación participativa en el manejo de residuos (CEPAL, 2011).

A nivel internacional Velásquez y Aguirre (1,999), recopilaron información relacionada con los residuos sólidos en general, para conocer los principales problemas relacionados a éstos, las afectaciones que pueden ocurrir al paso del tiempo y las posibles soluciones que se les puede dar a mediano o largo plazo, de igual forma se obtuvo datos acerca del manejo de los residuos sólidos. Del total de 1 200 viviendas del municipio de Jalapas en el departamento de Nueva Segovia en Nicaragua, se utilizó una muestra representativa del 2 %, resultando en 46 viviendas, posteriormente, éstas se muestrearon por 7 días consecutivos para determinar la producción per cápita (PPC).

Tabla 1. Producción Per cápita de los residuos sólidos/día en Jalapas, Nueva Segovia en Nicaragua.

Días	N° Viviendas	Población censada	Total de basura (Kg)	Producción per cápita (PPC)
1	46	263	70,79	0,27
2	46	263	62,45	0,24
3	46	263	84,80	0,32
4	46	263	76,62	0,29
5	46	263	75,78	0,29
6	46	263	63,95	0,24
7	46	263	105,41	0,40
Promedio de producción per cápita Kg/hab./día				0,29

Fuente: (Velásquez y Aguirre 1999)

2.1.2 Antecedentes Nacionales

La generación de los residuos sólidos municipales en el país ha experimentado en los últimos años un incremento significativo, asociado al crecimiento económico, la generación per cápita de residuos sólidos municipales ha pasado de 0,711 kg/hab./día en el 2001 a 1,08 kg/hab./día el 2007 (Censo Nacional 2007-XI de Población y VI de Vivienda), y una generación anual de 8 091 283,4 toneladas para el 2007 (CONAM, 2001). Lima se encuentra en primer lugar de generación de residuos sólidos del ámbito municipal, con una generación diaria alrededor de 8 938,57 toneladas, seguido de Piura con 1 343,35 toneladas por día, mientras que Madre de Dios se encuentra en el último lugar de generación con 86,73 toneladas por día. El principal logro evidenciado los últimos años tiene relación con la disposición final de los residuos sólidos municipales en Lima Metropolitana, asociados al mejoramiento de la prestación de los servicios gracias a la participación privada. Se han registrado actualmente 250 empresas prestadoras de servicios de residuos sólidos y 560 empresas comercializadoras de residuos sólido, que significa el principal motivo de los éxitos de que se vienen logrando en este rubro. La cobertura de disposición final de residuos sólidos en rellenos sanitarios autorizados actualmente en Lima Metropolitana es del 92,6 %, un logro que a todas luces muestra el éxito de la estrategia de la inversión privada en este subsector fomentada desde la misma Ley General de Residuos Sólidos. Esta competencia se fomenta en el contexto de mayor Ecoeficiencia en el servicio que entre otros aspectos significa ver a los residuos como recursos. No obstante, la cobertura de la disposición final a nivel nacional está apenas en el 26 %, por ello es importante que los esfuerzos públicos y privados con el impulso de la cooperación internacional extiendan las estrategias logradas en Lima a todo el país.

El programa de Municipios Ecoeficientes tiene ese reto y el reciclaje de los residuos es un componente previo y esencial para mejorar la disposición final.

El Perú al igual que muchos países del mundo enfrenta retos en el manejo de sus residuos sólidos municipales, debido al cambio en el estado ambiental por el crecimiento de las poblaciones concentradas hacia grandes ciudades como en los casos de Ica, Trujillo, Chiclayo, Iquitos, Huancayo, entre otros, teniendo como causa principal la migración de las zonas rurales a las ciudades. Asimismo, la deficiente gestión de los residuos sólidos determina una situación de alerta en relación al manejo de los residuos sólidos en nuestro país (Sandoval, 2001).

En la actualidad se estima que la producción total de esos desperdicios supera las 22 mil 475 toneladas diarias en el país, y sólo el 17 % de la generación diaria es dispuesta en rellenos. En consecuencia, es previsible determinar que el 83 % es destinado a lugares inadecuados, causando daño al ambiente y la salud humana sanitarios (Ministerio del Ambiente, 2009).

Es por ello que a fin de prevenir los impactos originados por el inadecuado manejo de los residuos sólidos, el estado dentro de sus estrategias nacionales ha incluido el marco normativo institucional de los residuos sólidos en el Perú, el desarrollo de políticas para reducir la generación de los residuos, la promoción para la implementación de plantas de aprovechamiento y el fortalecimiento de las capacidades municipales en la gestión y manejo de los residuos sólidos.

Otras ciudades como, Cajamarca, Piura, Ayacucho y Chiclayo la generación de residuos sólidos domiciliarios varía entre 0,51 Kg/hab./día (Cajamarca y Piura) y 0,56 Kg/hab./día (Ayacucho y Chiclayo). Otras de las ciudades importantes tanto por su actividad económica y nivel de vida de la población es la ciudad de Huancayo cuya

generación per cápita es de 0,63 kilogramos de residuos diariamente generado por habitante. Es importante enfatizar que una de las ciudades más destacadas por el manejo de residuos sólidos es la ciudad de Caraz, cuya actividad turística influye en la generación per cápita por habitante que es de 0,70 Kg./hab./día.

La composición física de los residuos sólidos en el transcurso de los años ha variado, esto se debe a los patrones de consumo cambiantes tanto por el incremento de los servicios y expansión de supermercados en las importantes ciudades como Lima, Cajamarca, Trujillo, Piura. En tal situación las costumbres orientadas al consumismo, así como la migración de las zonas rurales a las ciudades, son factores determinantes de la generación y de la composición de los residuos sólidos, cuyos cambios van de materiales de origen orgánico hasta materiales como plásticos que se caracterizan por descomponerse en períodos muy largos. (Sandoval, 2001).

La composición física de los residuos sólidos municipales en nuestro país está dada por un 56,14 % de residuos orgánicos, 20,3 % corresponde a material reciclable, y un 25,2 % es entre otros residuos. (EVAL, 2005).

Con el objetivo de reaprovechar la mayor cantidad de residuos para ser reutilizados y reciclados, los programas de segregación en la fuente, recolección selectiva, reciclaje y formalización de recicladores impulsados por los gobiernos locales han sido desarrollados a fin de generar una cultura de consumidores responsables en la comunidad, de responsabilidad social y ambiental en las empresas y de inclusión económica - social de recicladores informales como parte de la cadena productiva del reciclaje y donde puede convertirse también en una fuente generadora de empleo digno.

Durante el 2008 se reportaron haber implementado programadas de reaprovechamiento de residuos sólidos en 70 Municipalidades. Dentro de las principales ciudades se encuentran Chachapoyas, Huaraz, Carhuaz, Huari, Chimbote, Abancay, Arequipa, Cajamarca, Celendín, San Pablo, Callao, Cusco, Anta, Machupicchu, Espinar, Echarate, Huancavelica, Huaytara, Ica, Pisco, Huancayo, Yauli, Trujillo, Pacasmayo, Chiclayo, Lima, San Vicente de Cañete, Iquitos, Ramón Castilla, Tambopata, Manu, Ilo, Oxapampa, Pozuzo, Piura, Paita, Sullana, Puno, Moyobamba, Lamas, Tacna, Pucallpa.

Las regiones que registraron un mayor número de ciudades con programas de segregación en la fuente, fueron Lima con 28 distritos, Cusco con 18 incluyendo Machupicchu, Ancash con 16, Piura con 11 y Cajamarca con 13.

Los Programas de reaprovechamiento de residuos sólidos Se han clasificado según las actividades que desarrollan, de los cuales el 43 % desarrollan actividades de segregación en la fuente y reciclaje, el 17 % desarrollan actividades de segregación, recolección selectiva y formalización de recicladores, un 15 % solo actividad de segregación.

Los gobiernos locales como la Municipalidad Metropolitana de Lima, Provincial de Cajamarca y Provincial de Huaraz cuentan con infraestructura de disposición final de residuos sólidos; han optado por implementar programas de recolección selectiva y formalización de recicladores. Los programas en estas ciudades se han convertido en referentes a nivel nacional para el desarrollo de ciudades limpias, saludables e inclusivas, que articulados a programas de difusión, sensibilización y educación ambiental, han logrado una gran aceptación y participación de la población, instituciones públicas y de empresas privadas. Existen 96 programas de

reaprovechamiento de residuos sólidos orgánicos y 128 de inorgánicos, dentro de los cuales las regiones de Lima, Cusco, Piura, Ancash y San Martín cuentan con un mayor número de programas que reaprovechan residuos sólidos inorgánicos y en el caso de orgánico los procedentes de las regiones de Ancash, Cusco y San Martín. Se identificaron 43 programas de reaprovechamiento de residuos sólidos realizando el procesamiento primario de picado y prensado de los residuos sólidos inorgánicos, con la finalidad de reducir el volumen, dar un valor agregado que incremente el precio en la comercialización y como estrategia para ser más competitivos en el mercado. Con un número mayor (93), se ha podido identificar el reaprovechamiento de residuos sólidos orgánicos, los cuales emplean el tratamiento para la elaboración de compost y humus. (Ciudad Saludable, 2001).

Los gobiernos locales han concebido como un servicio exclusivo para la comunidad la recolección selectiva de residuos sólidos, ejecutado a través de una administración directa, la empresa municipal, tercerización del servicio o por organización de recicladores formalizadas y en proceso de formalización Ciudades que cuentan con un servicio operado por empresas municipales son, Cusco, Surco, Callao, Yanahuara, Nuevo Chimbote, Los Baños del Inca.

El servicio de recolección selectiva operado por organización de recicladores incorporados a programas de formalización de recicladores han tenido como resultado un mayor impacto en el cambio de hábitos y costumbres de la sociedad, el desarrollo de la cadena del reciclaje local, la reducción significativa de la cantidad de residuos sólidos para ser dispuestos y un ahorro económico en el servicio de limpieza pública por concepto de recolección, transporte y disposición final.

Solo en Lima metropolitana existen 14 distritos que cuentan con servicios de recolección selectiva de residuos sólidos operados por recicladores tales como, Lima Cercado, Barranco, Chorrillos, San Juan de Miraflores, Villa María del Triunfo, Villa el Salvador, Comas, La Victoria, Pachacamac, Puente Piedra, Punta Hermosa, San Juan De Lurigancho, San Martín de Porres. Le sigue la Región Piura con 9 ciudades. Los recicladores son la base de la pirámide, el eslabón más bajo en la cadena productiva del reciclaje, hoy en día es más visible y valorada la labor que realizan los recicladores, los mismos que operan en las calles, botaderos mayormente de manera informal, sin embargo existen ya programas de formalización de recicladores que varias municipalidades del país vienen implementado (Ciudad Saludable, 2001)

DIGESA es el organismo responsable de realizar el registro de las Empresas Comercializadoras de Residuos Sólidos (EC-RS), no todos los que realizan la comercialización de residuos están aún registrados, existen muchos centros de acopio administrados informalmente que operan como intermediarios entre los recicladores y las empresas exportadoras y recicladoras. Es importante señalar que cada vez más empresas comercializadoras se vienen registrando (Cajamarca tiene 06 empresas Registradas). Es importante señalar el incremento de empresas registradas se realizó en los años 2006, 2007 y 2008.

Los PIGARS no resuelven el problema del inadecuado manejo de residuos en las ciudades, constituyen el primer paso para saber cómo está la situación al inicio, y en base a ello proponer los objetivos, metas, acciones y así poder estimar cuántos recursos son necesarios para lograr cambios significativos. Algunas municipalidades que cuentan con PIGARS aprobados, no destinan en sus presupuestos anuales los recursos para el mejoramiento del manejo de residuos sólidos en base a sus planes. Si esto sucede

en las municipalidades provinciales, no es difícil imaginar lo que está sucediendo con las municipalidades distritales, dado que la ley señala que en base a los lineamientos de los PIGARS provinciales, las municipalidades distritales deberán elaborar sus planes distritales de manejo de residuos sólidos. El porcentaje de municipalidades distritales con planes de manejo es mucho menor (En Cajamarca 06 Municipalidades cuentan con PIGARS). Las regiones de Arequipa, Cajamarca, Cusco, Huancavelica, La Libertad, Pasco y Piura existe un considerable % de Morosidad en cuanto al pago de sus arbitrios (pago donde se encuentra incluido el servicio de recolección de residuos), llegando en algunos casos al 100 %, evidenciándose el mismo problema de todas las municipalidades a través del tiempo, la morosidad y la despreocupación por el pago de los servicios brindados, esto sumado a un bajo grado de capacitación, educación ambiental y la necesidad de reforzamiento de la misma, para la toma conciencia de las personas sobre la necesidad del pago de sus arbitrios, hacen que exista un deficiente manejo de residuos en las localidades, el caso más crítico entre la relación de Gasto/ Ingreso del Presupuesto Institucional Municipal, es el de la Región Huánuco con S/. 15 840,00, es decir existe un déficit debido a una morosidad del 99 %, caso reiterado en la región Huancavelica, donde la morosidad es del 100 %. Cabe señalar que los rangos de morosidad solamente expresan la realidad de los distritos que han declarado dicho indicador.

En la década de los 90 no existían rellenos sanitarios en nuestro país (OPS, BID. Informes de expertos locales para el presente diagnóstico, 1996). La Disposición final adecuada de los residuos sólidos en nuestro país en la actualidad alcanza una cobertura del 19,7 % que equivale a 12 986 t/día, asimismo este informe considera que el 65,6 % del total de los residuos tienen una disposición final inadecuada, esto quiere decir que la mayoría del total de residuos recolectados van a los botaderos provocando un riesgo

a la salud de la población. Solo el 14,7 % del total se reaprovecha. Pese a enfrentar esta problemática, nuestro país comienza una experiencia positiva en la construcción de rellenos sanitarios manuales como es el caso de las ciudades de Carhuaz, Huaylas, Huarney, además de otros proyectos que se encuentran en proceso de construcción como es el caso del relleno de la provincia de Pisco (EVAL, 2005).

2.1.3 Antecedentes Locales

En Cajamarca en el año 2007, se ejecutó el Proyecto de inversión pública N° 20010 “Proyecto de modernización del servicio de limpieza pública en la ciudad de Cajamarca”, que sustentó la renovación parcial de los vehículos recolectores; y, complementariamente, se ejecutó el Proyecto de inversión pública N° 30491 “Recuperación de áreas degradadas por acumulación de residuos sólidos en Cajamarca”, que permitió el cierre y control del botadero Shudall. Complementariamente se conformó el 2008 el Grupo Técnico de Gestión de Residuos Sólidos, reconocido mediante la ordenanza Municipal 164-2008-MPC-2008, por el deficiente servicio de barrido y recojo de residuos sólidos por lo que la población de Cajamarca se vio afectada, puesto que la municipalidad no contaba con los equipos y el personal necesario para tal servicio; lo que ocasionaba la acumulación de Residuos domiciliarios en lugares de poco acceso a los camiones recolectores, generando por ende una contaminación ambiental, produciendo riesgo de enfermedades infectocontagiosas, respiratorias y de la piel. Además la acumulación de residuos sólidos generó problemas de emisión de malos olores, interrupción en la vía pública, proliferación de insectos. El Distrito de Cajamarca, contó en el 2008 con una población de 170 488 habitantes, 130 999 habitantes en la zona urbana y 39 489 habitantes en zona rural. La población urbana producía diariamente 91 699,3 Kg/día (92 toneladas

por día (t/día)) y se realizaba un servicio de recojo de residuos sólidos de 138 600 kg/día (138,6 t/día), con una cobertura del servicio del 60,22 % (MPC-GDA, 2008).

Según el Estudio de caracterización realizado el año 2004, destaca que el mayor porcentaje de residuos sólidos es de materia orgánica (56,18 %) y, por otro lado, residuos como papel (3,71 %), cartón (2,58 %), plástico (7,01 %), vidrio (1,54 %), metales (1,77 %) y textiles (1,81 %) que suman 20,53 %. En total, 76,71% de residuos son potencialmente reaprovechables (MPC-GDA, 2010).

La Municipalidad cuenta con la Gerencia de Desarrollo Ambiental para la planificación, prestación, control y evaluación del servicio de limpieza pública. La unidad ejecutora es la Sub Gerencia de Limpieza Pública. Cuenta con catastro y PIGARS actualizado. Además cuenta con la Ordenanza Municipal N° 169/MPC que determina el costo y los arbitrios del servicio público. La unidad responsable de la cobranza de arbitrios es el Servicio de Administración Tributaria de Cajamarca – SATCAJ. En el periodo comprendido del 2001 al 2007, sumados los ingresos y los egresos, los recursos directamente recaudados representaron 64,29 % del total de egresos.

Por información consignada en el PIGARS, la Dirección General de Salud Ambiental que realiza un monitoreo periódico de los servicios de limpieza pública en cada una de sus etapas, señalaba el riesgo sanitario asociados al manejo de los residuos sólidos en la ciudad de Cajamarca, durante el año 2006. En la primera etapa, recolección de residuos sólidos, se identifica la existencia de puntos críticos y se evalúa el riesgo sanitario. El resultado fue riesgo sanitario ALTO durante todo el año 2006, excepto en los meses de marzo y abril y mayo dónde el riesgo sanitario fue REGULAR; en la segunda etapa, se evalúa el servicio de recepción y transporte de los residuos sólidos.

El resultado es riesgo sanitario REGULAR en los meses de enero y de mayo a diciembre. En los meses de febrero, marzo y abril, el riesgo fue MÍNIMO; también evalúa las condiciones de trabajo del personal operativo de limpieza pública, encontrándose un riesgo sanitario ALTO durante todo el año 2006; y, finalmente, evalúa la disposición final de los residuos sólidos, siendo la parte más crítica de las etapas, pues el riesgo sanitario es MUY ALTO.

Para el 2007, DIGESA señala que se encontraron puntos de acumulación de residuos sólidos en las calles con un riesgo sanitario ALTO; la etapa de recolección y transporte presentó un riesgo sanitario REGULAR de enero a marzo, pero se incrementó en el mes de abril; sobre las condiciones de trabajo se mantuvo un riesgo sanitario ALTO en los 04 meses; y la disposición final mantiene su nivel, MUY ALTO (MPC-GDA, 2008).

2.2 Bases Teóricas

La Investigación se basa en los siguientes planteamientos teóricos:

2.2.1 Tratamiento y Manejo Eficiente de los Residuos Sólidos:

Es el conjunto de procedimientos y políticas que conforman el sistema de tratamiento y manejo de los residuos sólidos. La meta es realizar una gestión que sea ambiental y económicamente adecuada.

El tratamiento eficiente e integral de los residuos sólidos van más allá de la simple eliminación o el aprovechamiento por métodos seguros de los mismos, se procura resolver la causa fundamental del problema intentando cambiar las pautas no sostenibles de producción y consumo. Ello entraña la aplicación del concepto de tratamiento y manejo eficiente e integral del ciclo vital que representa una oportunidad

única de conciliar el desarrollo con la protección del medio ambiente. (Agenda 21, Capítulo 21, Ítem 21.4).

La labor del desarrollo de los recursos humanos para la reducción al mínimo de los desechos no sólo debería destinarse a los profesionales del sector de gestión de los desechos, sino que también debería procurar el apoyo de los ciudadanos y de la industria. Por consiguiente, los programas de desarrollo de los recursos humanos deben tener por objeto crear conciencia y educar e informar a los programas de estudios, cuando proceda, los principios y prácticas referentes a la prevención y reducción de los desechos y material relativo a sus efectos sobre el medio ambiente (Agenda 21, Capítulo, Ítem 21.15).

El tratamiento y manejo eficiente de los residuos sólidos se ha convertido en un problema que afecta en general a todas las actividades, personas y espacios, no sólo por lo que representa en términos de recursos abandonados, sino por la creciente incapacidad para encontrar lugares que permitan su acomodo correcto. También se atribuye su problemática a la falta de coordinación entre los diferentes entes encargados de su manejo y a su vez entre los mismos productores que muchas veces no sienten responsabilidades algunas por los residuos que producen.

La información e investigación son necesarias para determinar formas ventajosas, rentables, socialmente aceptables de reaprovechamiento y reciclado de desechos que estén adaptadas a cada país. (Agenda 21, Capítulo 21. Ítem 21.20).

El tratamiento y manejo inadecuado de los residuos sólidos en el Perú conlleva riesgos ambientales y a la salud de corto plazo y largo plazo. Aunque la multicausalidad de las enfermedades (la pobreza, la desnutrición y la carencia de servicios de saneamiento básico, por ejemplo, son factores causales muy importantes en el Perú) impide

establecer una relación directa y cuantitativa entre el inadecuado manejo de residuos sólidos y la salud, se reconoce que el manipuleo inadecuado de los residuos contribuye a la generación y propagación de numerosas enfermedades y problemas de salud (Ministerio de Salud, 1998).

Evitar la producción de desechos o reducirla al mínimo y aumentar al máximo la reutilización, el reciclado y el empleo de materiales alternativos inocuos para el medio ambiente, con la participación de las autoridades gubernamentales y de todos los interesados con objeto de reducir al mínimo los efectos adversos para el medio ambiente y aumentar el rendimiento de los recursos, y prestar asistencia financiera, técnica y de otra índole con ese fin a los países en desarrollo. Ello entrañaría la adopción, en todos los planos, de medidas encaminadas a (Naciones Unidas, 2002):

a. Establecer sistemas de gestión de desechos que asignen la más alta prioridad a prevenir o reducir al mínimo la generación de desechos y a reutilizarlos y reciclarlos, así como instalaciones para la eliminación ecológicamente racional de los desechos, promover iniciativas para el reciclado de desechos en pequeña escala que faciliten la gestión de los desechos urbanos y rurales y ofrezcan oportunidades de generar ingresos, y obtener apoyo internacional para los países en desarrollo a este respecto (Naciones Unidas, 2002).

b. Fomentar la prevención y la reducción al mínimo de las generaciones de desechos alentando la producción de bienes de consumo reutilizables y de productos biodegradables y estableciendo la infraestructura necesaria (Naciones Unidas, 2002).

La población más expuesta a los riesgos directos son los recolectores y segregadores que tienen contacto directo con los residuos, muchas veces sin protección adecuada, así como también a las personas que consumen restos de alimentos extraídos de la basura.

Los segregadores, y sus familias, que viven en la proximidad de los vaciaderos pueden ser, a su vez, propagadores de enfermedades al entrar en contacto con otras personas (Banco Interamericano de Desarrollo, 1997).

Así mismo, en el año 2004 se publica que: La Municipalidad, tanto provincial como distrital, es responsable por la gestión y manejo de los residuos de origen domiciliario, comercial y de aquellos similares a éstos originados por otras actividades (Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos, Art. 8).

2.2.2 Recursos Metodológicos para el Análisis la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos

Los organismos administrativos del sector público enfrentan tres retos fundamentales: mantener el orden público, satisfacer las necesidades de la población y promover el desarrollo social (Anson y Liñán, 1961; Chevallier y Losehack, 1983; Quiroga, 1996). Para llevar a cabo estas actividades, la administración pública necesita movilizar un conjunto de entidades, estructuras y recursos, cuya coordinación suele traer consigo obstáculos de organización, es decir, problemas a la hora de poner en marcha los medios necesarios para lograr un grado de racionalidad inherente a todo órgano administrativo. Se considera diversas vertientes: desde el punto de vista normativo, dichos problemas tienen relación con las nociones de atribución, facultad y competencia de las instituciones gubernamentales (Bernache et al, 1998: 26). Desde la perspectiva formal, la problemática se vincula al proceso de planear, organizar, dirigir y controlar las actividades estatales (Quiroga, 1996:11). Y desde el plano funcional los factores que más se complican son la división del trabajo, la especialización, la jerarquía y la coordinación (Chevallier y Losehack, 1983: 124).

Los enfoques de la Teoría Organizacional se dividen en tres componentes.

En primer lugar, las posibilidades del enfoque clásico de la organización, integrado por las escuelas de la administración científica, la organicista y la organización burocrática.

El enfoque del comportamiento administrativo, constituido por la escuela de las relaciones humanas, la del comportamiento organizacional y la escuela sociológica de la organización. Finalmente, la viabilidad de la perspectiva moderna de la organización, representada por los estudios de la organización desde una perspectiva de la complejidad.

2.2.3 La Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU)

En general, los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) constituyen el conjunto de residuos generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole. (Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos [LGPGIR]; Título Primero, Disposiciones Generales; Art. 5. Párrafo xxxiii).

Un residuo sólido se convierte en municipal cuando entra en el sistema de recolección y/o es depositado en los sitios municipales que los ayuntamientos habilitan para su confinamiento (Bernache et al, 1998: 26).

Las implicaciones de mayor alcance en todo análisis de gestión de RSU parecen radicar en el hecho innegable de que la basura es uno de los asuntos principales en cualquier agenda gubernamental actual, ya que la creciente producción de RSU está asociada tanto a la concentración de actividades sociales y económicas en las zonas urbanizadas,

como al crecimiento demográfico de las pequeñas ciudades. En consecuencia, resulta prudente pensar que el análisis de la gestión de los mismos puede valer para muchas otras materias de política pública urbana y semi-urbana que se gestionan con el mismo esquema (Bernache et al, 1998).

2.2.4 Metodologías para el Análisis de la Gestión de RSU

El análisis de una entidad o sistema administrativo, planeado desde el enfoque de la Teoría Organizacional, debe comprender el examen completo de sus objetivos, políticas, organización, sistemas de trabajo, métodos y procedimientos, recursos humanos, materiales y financieros, así como su facultad de adaptarse al cambio y al medio ambiente (Quiroga, 1996:142).

) El Enfoque Clásico

El enfoque clásico de la Teoría Organizacional se caracteriza por la importancia que confiere a la racionalidad administrativa, entendida esta como la búsqueda constante de la productividad y la eficiencia. La idea fundamental de este enfoque, a veces llamado tradicionalista, consiste en que toda norma o principio administrativo es eficiente, si con ello se obtiene el máximo de producción.

Desde este enfoque, una metodología para el análisis de la gestión de RSU consistiría, en principio, en el examen de la estructura orgánica del sistema administrativo que se encarga de la gestión de los residuos sólidos urbanos. Habría que establecer las características exactas de cada servidor público en estos departamentos; por ejemplo: la indicación de las operaciones asignadas a su puesto, el promedio de operaciones por unidad de tiempo trabajado, el porcentaje de tiempo por cada operación y su relación con el problema de organización.

En este modelo destaca, por supuesto, el estudio y análisis de las disfunciones burocráticas (Weber, 1965).

¿Qué objetivos persiguen los departamentos de aseo y limpieza?

¿Qué funciones desempeñan?

¿Qué criterios siguen para programar y organizar sus actividades?

¿Qué procedimientos llevan a cabo?

¿Quién y cuándo supervisa sus actividades?

¿Qué tipo de incentivos reciben sus trabajadores?

J El enfoque del Comportamiento Administrativo

Surge como una respuesta a las críticas formuladas al enfoque clásico, es decir, para contrarrestar el mecanicismo de la teoría clásica. El aburrimiento, la frustración y la monotonía provocadas por la especialización del trabajo -conocidos como “disfunciones del Taylorismo”- que preocupan a los estudiosos de la administración (Simón, 1984). Ubicamos dentro de este enfoque, a la escuela de las relaciones humanas, la escuela sociológica de las organizaciones y la escuela behaviorista o conductista (del comportamiento organizacional).

La escuela de las relaciones humanas contribuye con ideas en torno a la organización informal; la motivación o tensión persistente que lleva al individuo a formas de comportamiento conducentes a la satisfacción de una o más necesidades; el liderazgo, con dos condiciones inseparables: la influencia y la preeminencia; la dinámica de grupos o suma de intereses del grupo, que puede activarse mediante estímulos y motivaciones en el sentido de mayor armonía y aumento de las relaciones; grupo informal, u organización humana de la empresa que define sus objetivos, sus normas y reglas del comportamiento, sus formas de recompensas y sanciones sociales, con base en su escala de valores, sus creencias y expectativas; las relaciones humanas, según las

cuales los individuos dentro de la organización participan en grupos sociales y se mantienen en una constante interacción social; y la administración participativa, que se logra motivando a los escalones inferiores de la organización a que participen en la solución de los problemas (Kliksberg, 1975:25-31; Hall, 1996: 92-118).

Para la realización de un análisis desde este enfoque habría que planear el estudio mediante el conocimiento de los elementos humanos que intervienen en los procedimientos de gestión de los RSU. Anotar las condiciones de trabajo predominantes, en relación con los aspectos físicos, psicológicos, sociales y financieros (incentivos). Identificar las demandas personales que cada cargo de la gestión de RSU exige a un individuo. Las demandas pueden ser:

Demandas físicas (energía muscular, carga de trabajo, etc.)

Demandas intelectuales (preparación académica, calificación técnica y profesional)

Habilidades (psicomotora, social o negociadora)

Experiencia (experiencia en el puesto, de conocimientos)

Factores de personalidad (capacidad de dirigir, liderazgo)

También, habría que captar -y diseñar una unidad de medida- si los elementos humanos son suficientes o demasiados –en relación a la demanda del sistema- para realizar el trabajo, así como indagar si es que cuentan con el equipo, instrumentos, conocimientos y motivación necesarios para realizar el trabajo. Además, habría que definir las relaciones que operan entre cada elemento, considerado individualmente y en conjunto, tomando en cuenta que los fenómenos administrativos no se comportan en forma aislada y por sí solos, sino que son también producto de las circunstancias del medio circundante.

) **El Enfoque Moderno**

El enfoque moderno surge como respuesta a los estudios tradicionales de la organización, cuyas propuestas considera como insuficientes para explicar la nueva realidad organizativa. Un tema permanente del enfoque moderno ha sido que el ambiente organizacional se está volviendo cada vez más complejo, diverso e imprevisible. Las principales contribuciones de los estudios llevados a cabo por esta corriente ayudan a aclarar la manera como los ambientes evolucionan desde la simplicidad y estabilidad hasta la complejidad y el cambio (North, 1990: 21-43). Dentro de este enfoque se pueden incluir la corriente de la contingencia, la institucional, la sociopolítica, la psico-sociológica, la económica y los estudios de la organización desde una perspectiva de la complejidad.

Las principales aportaciones de este enfoque son el concepto de organización como sistema abierto, que sienta las bases de una noción integral de la organización; la idea de que una organización no puede existir en lo abstracto, sino que es parte de una determinada sociedad que ha alcanzado un cierto grado de desarrollo técnico, económico y cultural, caracterizado por una determinada estructura social y que lleva consigo ciertos valores a los que están ligados -de una manera particular- sus miembros; un enfoque multidisciplinario de la organización que permite equilibrar y ponderar en su justa medida sus distintos elementos; Asimismo, los elementos centrales de la relación de las organizaciones con el entorno (incertidumbre, negociación con pocos integrantes); racionalidad limitada -falta de información para tomar decisiones-, oportunismo -el mayor beneficio al menor costo- y el desmantelamiento del egoísmo de las organizaciones. Una aportación interesante de este enfoque ha sido la concepción de las organizaciones como sistemas flojamente acoplados (eventos que se

interrelacionan para funcionar, pero cada uno preserva su propia identidad y alguna evidencia física o lógica de su estado de separación).

La creciente producción de RSU, comúnmente llamados basura urbana, y las varias esferas públicas asociadas a ellos dan lugar a una serie de problemas administrativos y sociales que, dada su importancia, reclaman atención y cuidado. Desde la perspectiva de la administración y la gestión pública, el punto medular del asunto parece ser la ausencia de una estrategia integral de manejo de RSU que prevenga eficientemente la contaminación y sus consecuencias (Restrepo, Bernache y Rathje, 1991).

2.2.5 Caracterización de Los Residuos Sólidos

El análisis de la cantidad y características de los residuos sólidos municipales, que se generan en las viviendas, comercios, mercados, escuelas, etc. es un dato técnico sumamente importante para mejorar la operatividad del sistema de gestión de residuos sólidos. Esta información principalmente sirve de insumo para:

-) Conocer la pertinencia del uso del equipamiento disponible.
-) Diseñar y proyectar las necesidades de equipamiento nuevo.
-) Establecer la producción de residuos sólidos municipales, cobertura de recolección y disposición final, a nivel general y por zonas y barrios.
-) Estimar la factibilidad del reciclaje y tratamiento de RSM.
-) Establecer la posibilidad de promover el reaprovechamiento de residuos a nivel masivo con participación de la población. (Ciudad Saludable, 2004).

2.2.6 Evaluación de Servicio de Limpieza Pública

Analiza la organización, gestión y ejecución del servicio de recolección domiciliaria de residuos sólidos, barrido de calles, avenidas, pistas y área de beneficio público, comprende además el servicio de transporte y disposición final de residuos sólidos, con la finalidad de conseguir una línea de base y mejorar la gestión del mismo (Ciudad Saludable, 2004).

2.3 Definición De Términos Básicos

2.3.1 Eficiencia

En términos generales, la palabra eficiencia hace referencia a los recursos empleados y los resultados obtenidos. Por ello, es una capacidad o cualidad muy apreciada por Instituciones debido a que en la práctica todo lo que éstas hacen tiene como propósito alcanzar metas, con recursos (humanos, financieros, tecnológicos, físicos, de conocimientos, etc.) limitados y (en muchos casos) en situaciones complejas.

La eficiencia significa "operar de modo que los recursos sean utilizados de forma más adecuada". (Oliveira Da Silva, 2002).

Eficiencia significa "utilización de los recursos de la sociedad de la manera más eficaz para satisfacer las necesidades de los individuos" (Samuelson y Nordhaus, 2002).

La eficiencia es la "propiedad según la cual la sociedad aprovecha de la mejor manera posible sus recursos escasos" (Mankiw, 2004).

2.3.2 Indicadores

Los indicadores son cifras que se obtienen a través del análisis de actividades y resultan de relacionar cantidades prefijadas para obtener valores determinados. La comparación constante de los valores obtenidos se utiliza para la toma de decisiones y el mejoramiento continuo, por ello, representan una herramienta gerencial. (OPS/CEPIS, 2002).

2.3.3 Residuos Sólidos

De acuerdo a nuestra Legislación Nacional, residuos sólidos son aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólidos de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente, para ser manejados a través de un sistema que incluya, según corresponda, las siguientes operaciones o procesos : minimización de residuos, segregación en la fuente, reaprovechamiento, almacenamiento, recolección, comercialización, transporte, tratamiento, transferencia y disposición final (Ley General de Residuos Sólidos, Art. 14).

Para el CEPIS residuos sólidos son todos aquellos materiales sólidos y semisólidos que resultan de la actividad del hombre en la sociedad, que se desechan como inútiles e indeseados por considerarlos sin valor para retenerlos (Sandoval, 2001).

Así mismo para la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA), residuos sólidos, es todo material (sólido, Semisólido, líquido o contenedor de gases) descartado, es decir que ha sido abandonado, es reciclado o considerado inherentemente residual (Martínez, 2005).

2.3.4 Clasificación de los Residuos Sólidos

) Clasificación por su estado

Un residuo es definido por su estado, según el estado físico en que se encuentre, existiendo tres tipos de residuos: sólidos, líquidos y gaseosos.

) Clasificación por su origen

Se puede definir el residuo por la actividad que lo origine Tipos de residuos más importantes:

Residuos municipales:

La generación de residuos municipales varía en función de factores culturales asociados a los niveles de ingreso, hábitos de consumo, desarrollo tecnológico y estándares de calidad de vida de la población.

Los sectores de más altos ingresos generan mayores volúmenes per capital de los residuos, y estos residuos tienen un mayor valor incorporado que los provenientes de sectores más pobres de la población.

Residuos industriales:

La cantidad de residuos que genera una industria en función de la tecnología del proceso productivo, calidad de las materias primas o productos intermedios, propiedades físicas químicas de las materias auxiliares empleadas, combustibles utilizados y los envases y embalajes del proceso.

Residuos mineros:

Los residuos mineros incluyen los materiales que son removidos para ganar acceso a los minerales y todos los residuos provenientes de los procesos mineros.

Residuos hospitalarios:

Actualmente el manejo de los residuos hospitalarios no es el más apropiado, al no existir un reglamento claro al respecto. El manejo de estos residuos es realizado a nivel de generador y no bajo un sistema descentralizado. A nivel de hospital los residuos son generalmente esterilizados (Martínez, 2005).

2.3.5 Manejo de los Residuos Sólidos

Toda actividad técnica operativa de residuos sólidos que involucre manipuleo, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final o cualquier otro procedimiento técnico operativo utilizado desde la generación hasta la disposición final (Ley General de Residuos Sólidos, Décima disposición complementaria, Inc.77).

Básicamente el sistema de manejo de residuos se compone de cuatro sub sistemas:

Generación: Cualquier persona u organización cuya acción cause la transformación de un material en un residuo. Una organización usualmente se vuelve generador cuando su proceso genera un residuo, o cuando lo derrama o cuando no utiliza más un material.

Recolección : Una vez generados los residuos, estos son recolectados para su traslado a su próxima etapa de manejo, ya sea al tratamiento o simplemente para su acopio.

Transporte: Desde el lugar de acopio los residuos se transportan a un lugar de tratamiento o a un relleno sanitario.

Tratamiento: Existen diversas formas de tratamiento, por ejemplo, reducir el volumen de los residuos para facilitar su disposición final. Otros buscan eliminar parcialmente el contenido de humedad o bien, intentan separar porciones de materiales no deseados, tales como materiales que aún son aprovechables. Otra forma es retirar sustancias peligrosas, que pudieran causar problemas en su manejo posterior. Las formas de tratamiento más comunes son la compactación, el secado, la estabilización biológica, el compostaje y la incineración.

Disposición Final: La disposición final consiste en el depósito de los residuos en un vertedero o relleno sanitario (CONAM, 2001).

2.3.6 Producción Per Cápita (PPC)

La producción de residuos sólidos domésticos es una variable que depende básicamente del tamaño de la población y de sus características socioeconómicas.

Una variable necesaria para dimensionar el sitio de disposición final es la llamada producción per cápita (PPC). Este parámetro asocia el tamaño de la población, la cantidad de residuos y el tiempo, siendo la unidad de expresión el kilogramo por habitante por día (Kg/hab./día) (Sakurai, 1983).

2.4 Marco de Referencia

2.4.1 Marco Legal

El estudio a nivel de perfil se encuentra enmarcado en la siguiente base legal:

-) **La Constitución Política del Perú:** Establece el derecho de toda persona a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida; establece

que el Estado determina la Política Nacional del Ambiente y promueve el uso sostenible de sus recursos naturales;

) **Ley General del Ambiente-Ley N° 28611: Establece** los principios y normas básicas para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida.

) **Ley General de Residuos Sólidos-Ley N° 27314 y su Reglamento:** Establecen las competencias de los gobiernos locales provinciales y Distritales con respecto a la gestión de los residuos sólidos de origen domiciliario, comercial y de aquellas actividades que generen residuos similares a éstos, en todo el ámbito de su jurisdicción, el cual involucra los sistemas de disposición final; asimismo, establecen las competencias sectoriales en la gestión y manejo de los residuos sólidos de origen industrial.

) **Ley Orgánica de Municipalidades-Ley N° 27972: Las** municipalidades, tienen como función regular y controlar el proceso de disposición final de desechos sólidos, líquidos y vertimientos industriales en el ámbito de su respectiva provincia.

) **Ley General de Salud- Ley N° 26842:** Establece que toda persona natural o jurídica, está impedida de efectuar descargas de desechos o sustancias contaminantes en el agua, el aire o el suelo, sin haber adoptado las precauciones de depuración en la forma que señalan las normas sanitarias y de protección del ambiente. Si la contaminación del ambiente significa riesgo o daño a la salud de las personas, la Autoridad de Salud dictará las medidas de prevención y control indispensables para que cesen los actos o hechos. El presente proyecto se enmarca dentro de lo establecido por la Ley.

) Ordenanzas Municipales:

O.M. N° 164-CMPC (2007) que crea el Grupo Técnico de Gestión De Residuos Sólidos.

O.M. N° 165-CMPC (2007) que aprueba la Política Ambiental Local, el Plan de Acción Ambiental y la Agenda Ambiental Local.

O.M. N° 184-CMPC (2008) que aprueba la actualización del PIGARS-2007.

O.M. N° 191-CMPC (2008) para Gestión y Manejo de los Residuos Sólidos.

) Lineamientos De Política De Gestión Ambiental (Ley General De Residuos Sólidos 27314)

Desarrollar acciones de educación y capacitación.

Adoptar medidas de minimización de RRSS.

Establecer un sistema de responsabilidad compartida y de manejo integral de los RRSS.

Desarrollar y usar tecnologías, métodos, prácticas y procesos de producción y comercialización, que favorezcan la minimización o reaprovechamiento de los RRSS

Fomentar el reaprovechamiento de los residuos sólidos y la adopción complementaria de prácticas de tratamiento y adecuada disposición final.

Establecer acciones orientadas a recuperar las áreas degradadas por la descarga inapropiada e incontrolada de los residuos sólidos.

Promover la iniciativa y participación activa de la población, la sociedad civil organizada, y el sector privado en el manejo de los residuos sólidos.

Tasas o tarifas por la prestación de servicios de RR.SS. fijadas en función de su costo real, calidad y eficiencia.

Prestación privada de los servicios de RR.SS., bajo criterios empresariales y de sostenibilidad.

) Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP), La Ley Orgánica de Municipalidades y la Ley General de Residuos.

Enmarcado en los siguientes lineamientos de Política Sectoriales y Territorial:

_ Función 14: Salud y Saneamiento

_ Sub-Programa: 0179 Limpieza Pública

) Lineamientos de Política Sectorial- Funcional (Ley General De Residuos Sólidos (Ley 27314) Y Su Reglamento (D.S. 057-2004- PCM)

“Desarrollar acciones de educación y capacitación para una gestión de residuos sólidos eficiente, eficaz y sostenible; Adoptar medidas de minimización de residuos sólidos; fomentar el reaprovechamiento de los residuos sólidos, etc.”

J **Ley Orgánica de Municipalidades (Ley 27972)**

“Las Municipalidades tienen la función de administrar y reglamentar directamente o por concesión el servicio de limpieza pública y tratamiento de residuos sólidos”.

J **Articulación Con Los Lineamientos De Política Ambiental Local De Cajamarca**

Lineamiento de política: Gestión integral de residuos sólidos desde su generación hasta su disposición final, considerando la responsabilidad de todos los sectores competentes, reduciendo al mínimo sus impactos ambientales y favoreciendo las actividades económicas como el reaprovechamiento.

2.5 Formulación De La Hipótesis

“El tratamiento de residuos sólidos en la ciudad de Cajamarca es deficiente y está influenciada por factores demográficos, Sociales, técnico operativos, legales y administrativos”.

2.6 Variables

Independiente

Factores que influyen en el tratamiento de residuos sólidos.

Dependiente

Eficiencia del Tratamiento de Residuos Sólidos en la ciudad de Cajamarca

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ITEM	FUENTE
VARIABLE INDEPENDIENTE						
Factores que influyen en la eficiencia del tratamiento de residuos sólidos.	Conjunto de elementos que de manera integrada influyen en el manejo adecuado de los RSM	Factor demográfico	Crecimiento poblacional	Población Total	Nº de habitantes	INEI
				Tasa de crecimiento	Porcentaje	INEI
		Factor Social	Comportamiento de los grupos humanos respecto a los RSM	Nivel socioeconómico	Escala { Alto Medio Bajo	Encuesta
				Grado de escolaridad	Escala { Bueno Regular Malo	Encuesta
				Hábitos de consumo	Escala { Buenos Malos Regular	Encuesta
				Nivel de Educación Ambiental	Escala { Alto Medio Bajo	Encuesta

Factores que influyen en la eficiencia del tratamiento de residuos sólidos	Conjunto de elementos que de manera integrada influyen en el manejo adecuado de los RSM	Factor Técnico Operativo	Cumplimiento de las especificaciones técnico operativa para el manejo de los RSM	<p><u>-Estudio de Caracterización de los RSD</u></p> <p><u>Generación Per Cápita RSD</u> <u>Generación Total de RSD</u> <u>Densidad de los RSD</u>) Densidad Suelta.) Densidad Compactada.</p> <p><u>Composición Física RSD</u>) Material Orgánico.) Material Reciclable.) Material no Reciclable.</p> <p><u>-Diagnóstico de Limpieza Pública</u></p> <p><u>Servicio de Barrido</u> <i>*Barrido de calles día/noche</i> Demanda de barrido Rendimiento por barredor Número actual de barredores Cobertura de barrido de calles Déficit de cobertura de barrido</p> <p><u>Servicio de Recolección</u> Cobertura de recolección.</p> <p><u>-Calidad y aceptación pública de servicio</u></p> <p>Calidad de servicio</p> <p>Frecuencia.</p> <p>Horarios.</p>	<p>Kg/hab/día Tm/año Kg/m³ Kg/m³</p> <p>% % %</p> <p>Km lineales/día Km lineales/día N° de barredores metros lineales/día metros lineales/día</p> <p>%</p> <p>Escala { BUENO REGULAR MALO</p> <p>Escala { Muy Frecuente Frecuente Poco frecuente</p> <p>Escala { Diurno Nocturno</p>	<p>Observación de campo</p> <p>Observaciones de campo, registros MPC, encuestas y entrevistas</p>
--	---	--------------------------	--	---	--	---

Factores que influyen en la eficiencia del tratamiento de residuos sólidos	Conjunto de elementos que de manera integrada influyen en el manejo adecuado de los RSM	Factor Legal	Implementación y aplicación de dispositivos legales y políticas que regulan el manejo de los RSM	Conocimiento de normas	Escala { Conoce mucho Conoce poco Desconoce	Encuesta
				Cumplimiento de normas	Escala { Siempre A veces Nunca	Encuesta
		Factor Administrativo	Observación de procesos administrativos y operacionales para un adecuado manejo de los RSM	Normas de manejo	Escala { Está vigente y se aplica Está vigente y no se aplica No está vigente	Registro documental
				Capacitación al personal	Escala { Suficiente Insuficiente	Encuesta
				Educación Ambiental	Escala { Conoce mucho Conoce poco Desconoce	Encuesta
VARIBLE DEPENDIENTE						
Eficiencia del Tratamiento de Residuos Sólidos	Capacidad del Gobierno Local (MPC) para gestionar con éxito el ciclo del Manejo de Residuos Sólidos.	Eficiencia		Nivel de Eficiencia	Escala { Eficiente Deficiente Muy Deficiente	Valoración de fichas

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Localización y Aspecto

El presente trabajo de investigación se ha realizado en la ciudad de Cajamarca (distrito, provincia y departamento de Cajamarca), la cual limita al sureste con los distritos de Jesús y Llacanora, al suroeste con el distrito de San Juan, al noreste con el distrito de la Encañada, al noroeste con la provincia de San Pablo, al este con el distrito de Baños del Inca y al oeste con los distritos de Chetilla y Magdalena. Geográficamente la ciudad de Cajamarca se encuentra en el paralelo $07^{\circ} 09' 12''$ de Latitud Sur y en el Meridiano $78^{\circ}30'57''$ de Longitud Oeste de Greenwich, a una altitud de 2 720 m.s.n.m., con una población de 156 821 habitantes, teniendo una densidad demográfica de 409,7 hab./km² (INEI, 2007).

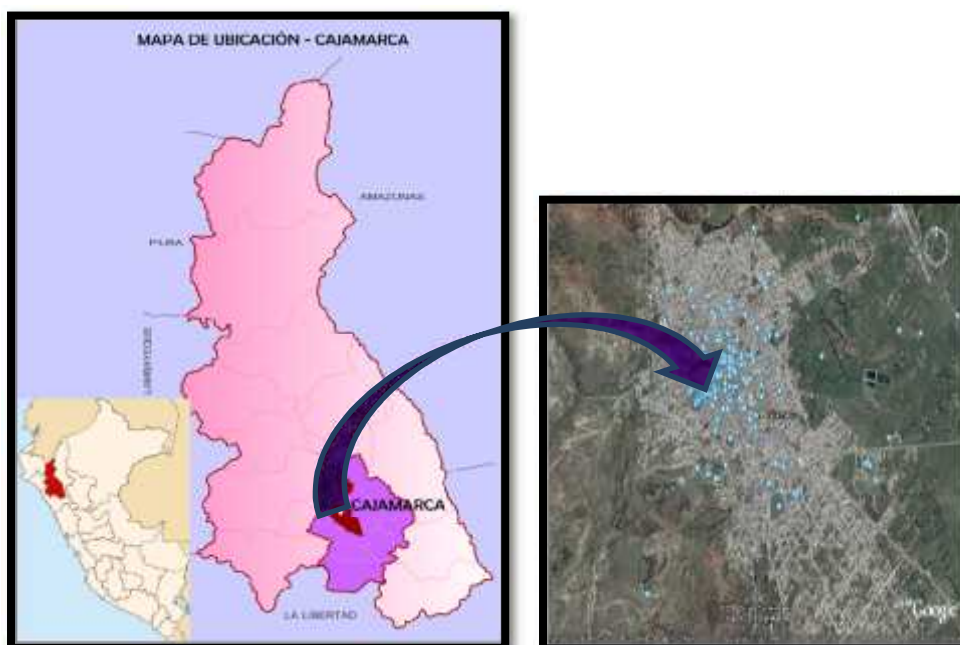


Figura 1. Mapa de ubicación de la ciudad de Cajamarca

3.2 Aspectos ambientales

3.2.1 Clima

En la Ciudad de Cajamarca y alrededores el clima es seco, templado y soleado durante el día, refrigerado en la noche, tiene una temperatura media anual máxima 21 °C y mínima media de 6 °C. La estación de lluvias intensas se presenta de diciembre a marzo pertenece al verano costero. La estación seca que corresponde al otoño y el invierno en el hemisferio sur, templado en el día y helado en las noches, se presenta entre los meses de mayo a septiembre (INEI, 2001).

3.2.2 Aspectos Físicos –Geográficos

El relieve de la Región Cajamarca muestra profundos y largos valles que lo recorren en diferentes direcciones y altos picos que indican que este relieve se incrementa en dirección norte - sur. La provincia de Cajamarca se halla ubicada en los Andes Centrales, presentando, en mayor proporción, una jalca continua (INEI, 2001).

3.2.3 Recursos Naturales

Cajamarca posee condiciones naturales ventajosas que posibilitan la presencia de gran biodiversidad de flora y fauna que se manifiestan en la abundancia de productos medicinales, industriales, alimenticios y ornamentales. Posee también una extraordinaria riqueza turística y atractivos restos arqueológicos que hacen de esta región un punto clave inclusive para el desarrollo turístico del país. Del mismo modo existen considerables reservas probadas de oro y cobre, así como otros metales importantes como hierro, antimonio, carbono, fierro, mercurio, molibdeno, plomo, plata, zinc y metales radiactivos, así como minerales no metálicos, como sal, caliza, caolín y cal (INEI, 2001).

3.2.4 Aspecto demográfico

De acuerdo a los datos proporcionados por el INEI 2007, la Población urbana del distrito de Cajamarca crece a una tasa anual del 3,94%, en el año 2010 existían en la ciudad 168679 personas:

Tabla 2. Población de la Zona Urbana

ZONA URBANA	
N° de viviendas	34 431
Población masculina	72 927
Población femenina	77 270
Población total en zona urbana	150 197

Fuente: Censo de Población 2007 – INEI

Tabla 3. Población de la Zona Rural

ZONA RURAL	
N° de viviendas	12 016
Población masculina	19 830
Población femenina	18 336
Población total en zona urbana	38 166

Fuente: Censo de Población 2007 – INEI

Tabla 4. Poblacionales y de vivienda de la zona Urbana del Distrito de Cajamarca

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES	
Población urbana (Censo 1993)	87 390
Población urbana (Censo 2007)	150 197
Número de Viviendas – zona urbana (Censo 1993)	18 716
Número de Viviendas-zona urbana (Censo 2007)	34 431

Fuente: Censo de Población 1993 y 2007 - INEI

3.2.5 Aspectos Socio Económicos

○ **Situación Socioeconómica:**

El nivel de pobreza extrema en el distrito de Cajamarca alcanza el 11,7 %, tiene un nivel de pobreza total que representa el 32,9 %, y al menos el 28,9 % de los hogares tienen alguna necesidad básica insatisfecha (NBI).

○ **Educación y empleo:**

Las personas analfabetas en el área urbana del distrito alcanzan el 9,97 % de la población total del distrito, margen inferior a la tasa del área rural que representa el 24,7 %. En cuanto a los niveles de empleo la PEA ocupada alcanza al 43,9 % del total (INEI, 2007).

○ **Producción económica:**

Cajamarca, se caracteriza por ser una zona eminentemente agrícola y minera, según datos del ministerio de economía y finanzas (MEF), la composición de la estructura sectorial del PBI en Cajamarca corresponde en un 39,8 % al sector

minería, en 21 % al sector agropecuario y en 12 % al sector manufacturero, entre los más importantes de generación de recursos para la economía nacional (INEI, 2007).

3.2.6 Principales actividades comerciales:

En Cajamarca las principales actividades comerciales están relacionadas con la venta de bienes de diversos usos que representan el 76 % de los establecimientos, en tanto los establecimientos de servicios alcanzan el 24 %, los principales rubros a los que se orientan estas actividades están vinculados al creciente parque automotor, al sector construcción y minería, a la producción de alimentos, al sector turismo y de servicios de recreación. Cabe indicar que existe un alto nivel de informalidad y actividades no registradas que hacen difícil dimensionar la real dimensión del sector (INEI, 2007).

3.2.7 Sistema Financiero.

El sistema Financiero en la región, ha registrado un importante dinamismo en los últimos años. Solo en junio del presente año, los depósitos del sistema financiero ascendieron a S/.774,2 millones, siendo las cajas municipales y rurales las que han experimentado un crecimiento más significativo. De otro lado los créditos que el sistema financiero coloca en el mercado local ascendieron en el mismo mes del año a S/1 234,2 millones de soles. Así, el número de oficinas del sistema financiero se triplicó en los últimos 5 años (INEI, 2007).

3.2.8 Ingresos municipales.

Según el portal de Transparencia Económica del Ministerio de Economía y Finanzas el presupuesto inicial modificado para el 2010 de la Municipalidad Provincial de Cajamarca, asciende a S/. 270952 079 de los cuales solo el 7 % corresponde a los

recursos directamente recaudados, en tanto el 63,4 % corresponde a los recursos provenientes de canon y sobrecanon minero.

3.3 Materiales y Equipos

a) Para las labores de campo, se utilizaron los siguientes materiales:

-) Balanza de reloj de 100 Kg
-) Cilindro de 200 l de capacidad
-) Bolsas de plástico de 40 litros (0,4 x 0,8 m) para los residuos
-) Wincha de 8 m
-) Guantes de nitrilo, Guantes quirúrgicos y mascarillas.
-) Sticker's fosforescentes x 100 unid. (2"x 3")
-) Cinta masking tape gruesa 2"
-) Plumón indeleble grueso
-) Papel bond
-) Jabón carbólico, Lejía (por frasco de ½ l).
-) Mandil de PVC
-) Lentes de seguridad

b) Personal

Para las labores en terreno se contó con el apoyo de:

-) 10 personas para aplicar encuestas, durante los días de muestreo.
-) 12 obreros para realizar la recolección de los residuos.
-) 02 personas para labores de caracterización de los residuos sólidos

3.4 Diseño Metodológico

La presente investigación, de acuerdo a los tipos generales del diseño la investigación, se ubica dentro del diseño no experimental, ya que las variables en estudio escapan al control del investigador.

Tomando en cuenta los propósitos de la investigación, esta se ubica en el tipo de investigación básica de nivel descriptivo-analítica, porque describe las características, composición y cantidad de los residuos sólidos domiciliarios de la ciudad de Cajamarca y Analítica por que interpreta los resultados obtenidos en las encuestas y entrevistas. El diseño comprendió las siguientes fases:

3.4.1. Fase Inicial de Gabinete

Se solicitó permiso a la Gerencia de Desarrollo Ambiental y a la Sub Gerente de Limpieza Pública de la Municipalidad Provincial de Cajamarca para facilitar y apoyar en las diferentes actividades a realizar en el estudio de caracterización de residuos sólidos en la ciudad de Cajamarca y diagnóstico del servicio de limpieza pública.

I.CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

A.1.- Determinación y proyección de la población actual

El Distrito de Cajamarca registró una población urbana de 87 390 habitantes en el Censo del año 1993 y de 150 197 habitantes en el censo del 2007. Asimismo, según el Censo 2007 en el casco urbano de la ciudad existen 34 431 viviendas

Tabla 5. Datos de la Proyección de la Población Urbana

Población Censo 1993 (zona urbana)	Población Censo 2007 (zona urbana)	Tasa de crecimiento (1993-2007)
87 390	150 197	3,94%

Fuente: INEI 2007

Luego, tomando como base la población urbana distrital de Cajamarca del Censo 2007 y la tasa de crecimiento de 3,94 %, se realizó la proyección de la población al año 2010, utilizando la siguiente formula geométrica:

$$PF = Po (1 + r/100)^n$$

Donde:

PF = Población a determinar (año del estudio)

Po = Población del último censo nacional.

r = Tasa de crecimiento de la población.

n = Años transcurridos desde el último censo hasta el año en estudio.

Tabla 6. Población urbana del distrito de Cajamarca

CARACTERÍSTICAS POBLACIONALES	N° HABITANTES
Población según Censo 2007	150 197
Población Urbana proyectada al año 2010	168 679

A.2.- Determinación del número de muestras

La metodología utilizada en el Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos es la planteada por el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS) y corroborada por la experiencia de diversas instituciones.

Para determinar el número de muestras representativas se aplicó la siguiente ecuación.

$$n = \frac{v^2}{\left[\frac{(E)^2}{(1.96)^2} + \frac{v^2}{N} \right]}$$

Donde:

n = Número de muestras.

V= Desviación estándar de la variable X_i (X_i = GPC de la vivienda) (g/hab./día).

E = Error permisible en la estimación de GPC (g/hab./día).

N = Número total de viviendas.

Valores recomendados:

Para efectos de agilizar los cálculos de la fórmula se utiliza los siguientes valores:

- Error permisible: 25 g /hab./día. (al 5% de error de 510 g/hab./día, dato obtenido en el estudio de caracterización del 2004)

- Confiabilidad 95 %: 1,96.
- Desviación estándar: 150 g /hab./día.
- Número de viviendas (N): 41 211 (para determinar el número total de viviendas se ha considerado el número de viviendas indicadas en el Censo 2007 y proyectadas con la tasa de crecimiento intercensal).

De acuerdo a la fórmula indicada el número de viviendas a muestrear es de 138, asumiendo una cantidad (20%) de viviendas como muestra de contingencia se decidió realizar el estudio de caracterización con un tamaño de muestra equivalente a 165.

Tabla 7. Determinación del número de muestras en domicilios

NÚMERO DE VIVIENDAS AL 2010	TAMAÑO DE MUESTRA
41 211	165

A.3.- Determinación de las zonas representativas y toma de muestras

La elección de las viviendas muestreadas se realizó aleatoriamente y en función a la información proporcionada por el SATCAJ, basada en el plano catastral y visita directa en campo, diferenciando tres zonas de acuerdo a las características físicas y socio económicos de cada una de las áreas identificadas, según el siguiente cuadro:

Tabla 8. Zonificación especificada de la ciudad de Cajamarca

ZONA	ESTRATOS IDENTIFICADOS	CANTIDAD	MUESTRA
Zona A	ZONA A (Urb. San Luis)	4 696	19
Zona B	ZONA B (Barrio San Pedro)	21 781	87
Zona C	ZONA C (BA. Mollepampa)	14 734	59
Total		41 211	165

A.4.- Para lograr los objetivos de la encuesta y del presente estudio, se seleccionó al personal del área involucrada para que efectúen las encuestas y participen en el estudio de caracterización. Es por ello que se llevó a cabo la capacitación a dicho personal, indicándoles la forma de cómo deberían presentarse e identificarse, el motivo del estudio, el tiempo de duración y participación del poblador, el uso de la bolsa y el horario de la recolección, para ello cada encuestador contó con la identificación correspondiente.

A.5.- Se capacitó al personal encargado de la segregación dictándose charlas, en las cuales se explicó en detalle las labores a realizar, la metodología de trabajo, el tiempo de ejecución, la asignación de funciones y presentación de los responsables del estudio de campo. Este personal se encargó de la recolección de los residuos sólidos y clasificación de los mismos en el centro de acopio. Cabe mencionar que el personal que ha estado a cargo de la segregación son obreros de la Sub Gerencia de Limpieza Pública.

B.-Evaluación del Servicio de Limpieza Pública en la ciudad de Cajamarca

B.1.- Encuesta elaborada para recabar datos del área de limpieza pública que permitan elaborar el diagnóstico situacional de esta actividad.

B.2.- Elaboración del plan de observación de las diferentes actividades (generación, transporte, recolección, etc.), para determinar in situ las condiciones en que se desarrollan.

3.4.2 Fase de Campo

Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos en la zona urbana de la Ciudad de Cajamarca

El trabajo de campo se realizó durante ocho (08) días consecutivos desde el 21 al 28 de octubre del 2010 y contempló las siguientes acciones:

-) Se procedió a identificar y codificar la vivienda rotulando un stiker con un código de identificación que determina la zona a la que pertenece la vivienda y el número correlativo que le corresponde.
-) Se entregó a cada representante de la vivienda participante una bolsa de PVC vacía de color negra con capacidad para 40 litros, a la que se le rotuló un stiker con el mismo código asignado a la vivienda.
-) Al día siguiente los representantes, en contrapartida entregaron la bolsa con los residuos sólidos generados durante el día, producto de las diversas actividades efectuadas en su domicilio.
-) Una vez entregada la bolsa, esta fue trasladada a la zona de almacenamiento (Patio de mastranza de la Sub Gerencia de Limpieza Pública - Venecia) lugar donde se realizó el pesaje, la determinación de la densidad y composición física de los residuos.

J) Una vez finalizada la labor operativa de la caracterización de los residuos sólidos, las bolsas conteniendo las muestras de residuos fueron trasladados en los vehículos compactadores de limpieza pública a la planta de tratamiento de residuos sólidos, para su disposición final.

3.2.5 Fase Final de Gabinete

A- Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos en la Ciudad de Cajamarca

A.1 Cálculos para la Determinación de la Generación de Residuos

Para la determinación de la generación per cápita de los residuos sólidos se contemplaron las siguientes acciones:

Se determinó el peso de cada bolsa, para luego dividirlo entre el número de habitantes y así obtener la generación per cápita por habitante, para cada estrato, tal como se indica en la siguiente fórmula:

$$\text{Generación per cápita diaria de residuos (GPC)} = \frac{\text{Peso de residuos (Kg. /vivienda/día)}}{\text{Habitantes de vivienda}}$$

El pesado se realizó previo cálculo del peso de la bolsa vacía (02 g), y con la mayor rapidez posible, puesto que los residuos pierden humedad durante su manipulación. En consecuencia, un menor tiempo da como resultado una mayor exactitud en las mediciones.

A.2 Determinación de la densidad

Para hallar la densidad de los residuos sólidos se realizó el siguiente proceso:

- Se acondicionó un cilindro de 200 litros de capacidad.
- Al azar se fueron tomando muestras ya registradas y pesadas, y se procedió a vaciar su contenido dentro del cilindro, sucesivamente hasta llenar el cilindro. Para realizar esta acción se registra en un formato diferente a los códigos de las muestras a fin de que puedan ser cotejadas con sus respectivos pesos en el trabajo de gabinete.
- Una vez lleno el cilindro se procedió a levantarlo unos 10 cm. por sobre la superficie del suelo y se deja caer tres veces, con la finalidad de llenar los espacios vacíos en el mismo.
- Se mide la altura libre y se registra los resultados según el formato correspondiente.

El cálculo de la densidad se realiza en gabinete haciendo uso de la siguiente fórmula:

$$S = \frac{W}{V} = \frac{W}{N \left(\frac{D}{2}\right)^2 (H-h)}$$

Donde:

S: Densidad de los residuos sólidos (m²)

W: Peso de los residuos sólidos (g)

V: Volumen del residuo sólido (m³)

D: Diámetro del cilindro (m)

H: Altura total del cilindro (m)

h: Altura libre de residuos sólidos (m)

N: Constante (3,1416)

A.3 Determinación de la composición física de los residuos sólidos

Para la determinación de la composición física de los residuos sólidos se procedió a la segregación de los residuos de las bolsas según tipo por cada uno de los sectores, para obtener información más precisa se optó por realizar el proceso sobre el total de muestras, el cual consistió en:

- a. Se vacía el contenido del recipiente utilizado para determinar la densidad.
- b. Se procede seguidamente a separar los residuos según tipo al que correspondan:
- c. Los componentes diferenciados, se depositaron en bolsas; mientras que, los residuos restantes se tamizaron para obtener la materia inerte y a la vez seguir rescatando los materiales segregables.
- d. Concluida la clasificación de los componentes, se realizó el pesaje y registro de los datos en el formato correspondiente.
- e. Una vez concluidos los estudios, los residuos son trasladados hacia las compactadoras donde son almacenadas para su disposición final en la planta de tratamiento de residuos sólidos.

Como la composición física se expresa en porcentaje de peso, en gabinete se calculó la comparación del peso del componente separado con el peso total de los residuos sólidos.

De acuerdo a la realidad local y de las características del mercado de reciclaje en la ciudad de Cajamarca, se ha considerado para el presente estudio clasificar los residuos sólidos de acuerdo a la tabla 9 que se presenta a continuación:

Tabla 9. Tipo de Componente de los residuos sólidos

TIPO	COMPONENTE
ORGÁNICO	Resto de alimentos, guano, huesos, madera, restos de jardinería
RECICLABLE O RECUPELABLE	Papeles
	Cartones
	Metales no ferrosos (aluminio, cobre, bronce, ollas)
	Metales ferrosos (fierro, alambres, etc.).
	Latas
	Vidrios
	Plástico PET (botellas de gaseosa, aceite)
	Plástico duro
INORGÁNICO	Bolsas de plástico
	Tecnopor
	Tetrapack
	Textiles
	Residuos de baño (papel higiénico, toallas higiénicos, pañales)
	Otros (piedras, caucho, etc.)

A.4 Análisis Estadístico

Para el análisis distrital de la caracterización de residuos sólidos se utilizó estadística descriptiva. El análisis estadístico se efectuó sobre los datos de generación per cápita. Según la metodología descrita en la guía de caracterización de residuos sólidos elaborado por el CEPIS, que emplea una prueba para una distribución normal estándar, las observaciones sospechosas con valores de Z_c mayores al valor absoluto de 1,96, como resultante de la siguiente fórmula, son considerados extremos y son eliminados.

$$Z_c = \frac{X \text{ (promedio de GPC)} - X_{(i)} \text{ Valor de GPC}}{S \text{ (Desviación estándar)}}$$

Luego de retirar las observaciones sospechosas, se recalcula la generación per cápita.

B. Evaluación del Servicio de Limpieza Pública en la ciudad de Cajamarca

B.1 Cálculos para la determinación de la relación Habitantes/barredor

Este indicador permite determinar si la cantidad de trabajadores del ente operador para el servicio de barrido está de acuerdo con la cantidad de calles y plazas. En este índice se considera de manera implícita la edad, contextura y rendimiento del trabajador, turno y frecuencia del servicio, densidad poblacional, población flotante, apoyo del barrido mecánico y de la educación y cooperación de la población.

Rango aceptable:

2 000 a 2 500 hab./barredor o 0,50 a 0,40 barred./1 000 hab. (Rendimiento de 1,5 km/barredor/día)

Población total (número de habitantes)

Cantidad total de barredores

B.2.- Determinación de la Cobertura del barrido de calles (%)

Cobertura del barrido de calles (%)

Permite conocer el porcentaje de calles cubierto por el servicio de barrido. En este índice se considera de manera implícita la cantidad de calles pavimentadas, la adecuada planificación del servicio y posibilidades de acceso a los lugares donde se presta el servicio.

Rango aceptable:

85 a 100%.

Longitud de calles barridas * 100

Longitud total de calles

B.3.- Determinación de los km lineales barridos/barredor/día (calles)

Este índice permite conocer el rendimiento promedio diario de un trabajador en km lineales. Considera de manera implícita el tipo de servicio ejecutado (acera y cuneta), estado físico de la acera y la cuneta, edad y contextura física del trabajador, densidad poblacional, flujo peatonal, turno y frecuencia del servicio, tipo de escoba utilizado y presencia de vehículos estacionados.

Rango aceptable:

1,3 a 1,5 km /barredor/día (acera + cuneta, pistas pavimentadas, barredor de 35 años, promedio de talla: 1,63 en varones y 1,53 en mujeres, peso: 5 kilos adicionales en relación con la talla en varones y 7 kilos en mujeres).

$$\frac{\text{Longitud total de calles barridas al mes (km)}}{(\text{Cantidad de barredores efectivos}) * (\text{Días efectivos al mes})}$$

B.4.- Cálculos para la Determinación de la Cobertura de recolección (%)

Rango aceptable:

85 a 100%.

$$\frac{\text{Población urbana servida (habitantes)} * 100}{\text{Población urbana Total (incluye población flotante) (habitantes)}}$$

B.5.- Cálculos para la Determinación de la Frecuencia del servicio

$$\frac{\text{Cantidad de días de recolección en una semana}}{\text{Cantidad de días útiles en una semana}}$$

B.12.- Cálculos para la Determinación del Porcentaje de usuarios satisfechos

$$\frac{\text{Cantidad de usuarios encuestados satisfechos} * 100}{\text{Cantidad total de usuarios}}$$

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En esta sección se presenta los resultados obtenidos de los diferentes factores que influyen en la eficiencia del tratamiento de residuos sólidos en la ciudad de Cajamarca: factor demográfico, social, técnico operativo, legal y administrativo. Los mismos que se realizaron a la etapa de generación, recolección, más no en la etapa de disposición final por ser un estudio de mucha magnitud, el mismo que requiere de un análisis específico y completo.

I. FACTORES DEMOGRÁFICOS

1.1 Población Total

La población de la zona urbana de Cajamarca el año 2010 es de 168 679 personas, siendo el cuarto departamento más poblado del país, precedida solo por Lima, Piura y La Libertad.

Determinándose que tiene una densidad media que influye decisivamente en la producción de residuos sólidos en la ciudad de Cajamarca.

1.2 Tasa de Crecimiento poblacional (TCP - %)

La ciudad de Cajamarca, tiene una Tasa de Crecimiento Poblacional de 3,39%, que comparada con la TCP del departamento de Cajamarca que es de 0,9% y la TCP del País que es de 1,1%, se puede deducir que en el primer caso la triplica y en el segundo la cuadruplica, por lo que la entrada de población (número de nacimientos y número de inmigrantes) es mayor que la salida de población (número de muertes y emigrantes). Lo que implica un problema de sobre producción de residuos sólidos puesto que se incrementan potencialmente en comparación con otros distritos (INEI, 2007).

II. FACTOR SOCIAL

2.1 Nivel Socioeconómico

En la tabla 10 se observa que el nivel socio económico predominante es el nivel medio, puesto que el 52,73 % de la población pertenece a este sector teniendo una entrada promedio de 900 a 1500 soles mensuales, considerando que el sector medio y alto tienen una mayor capacidad de gasto, se puede deducir que a su vez son los sectores que generan mayor volumen de residuos sólidos; lo cual incide en la gestión y tratamiento de residuos sólidos.

Tabla 10. Nivel Socio Económico

Nivel Socio económico		
Alto	Recuento	19
	(%)	11,52
Medio	Recuento	87
	(%)	52,73
Bajo	Recuento	59
	(%)	35,76
Total	Recuento	165
	(%)	100,00

1. Grado de escolaridad

En la tabla 11 se observa que el grado de escolaridad tiene un nivel medio, ya que se encuentra en el 52,73% de la población, lo que influye directamente en los hábitos de consumo y la educación ambiental que el poblador tenga.

Tabla 11. Grado de Escolaridad

Grado de escolaridad		
Alta	Recuento	19
	(%)	11,52
Media	Recuento	87
	(%)	52,73
Baja	Recuento	59
	(%)	35,76
Total	Recuento	165
	(%)	100,00

2. Hábitos de consumo

En la tabla 12 se observa que en la ciudad de Cajamarca los hábitos de consumo recaen en el nivel de malos (54,55 %), la composición de los residuos domiciliarios generados sigue siendo en su mayoría materia orgánica, aunque esta cifra va disminuyendo cada año, mientras la cifra para los no biodegradables, aumenta muy rápidamente.

Tabla 12. Hábitos de consumo de la Población de la ciudad de Cajamarca

Grado de escolaridad		
BUENO	Recuento	40
	(%)	24,24
MALO	Recuento	90
	(%)	54,55
REGULAR	Recuento	35
	(%)	21,21
TOTAL	Recuento	165
	(%)	100,00

La población Cajamarquina es cada vez más exigente con respecto al manejo y disposición de los residuos, aunque no siempre eso se refleja en un cambio en los hábitos de consumo y en los estilos de vida que privilegian lo desechable por sobre lo retornable.

La mayoría de los residuos domiciliarios son generados en las viviendas, de modo que las medidas a tomar deben apuntar a suministrar la información necesaria a los miembros de los hogares sobre los productos que compran, sus características y componentes. Esto con el fin de orientar el consumo y proveer los estímulos

incentivos para minimizar la generación de residuos e inducir la segregación en origen, en favor de aquellos productos que contaminan menos el medio ambiente.

3. Nivel de Educación Ambiental

En la tabla 13 se observa que la educación ambiental tiene una valoración de regular, por las campañas de concientización sobre el medio ambiente que se viene realizando y priorizando pero, aun no en toda su capacidad.

Tabla 13. Nivel de Educación Ambiental en la Población de la ciudad de Cajamarca

Educación Ambiental		
SI	Recuento	86
	(%)	52,12
NO	Recuento	79
	(%)	47,88
Total	Recuento	165
	(%)	100,00

III. FACTOR TÉCNICO OPERATIVO

A. Caracterización de Residuos Sólidos Domiciliarios en el Distrito de Cajamarca

El estudio consistió en determinar la generación, composición y clasificación de los residuos sólidos domiciliarios generados en el área urbana del distrito, así como los hábitos de consumo y generación de la población urbana.

Este indicador sirve de base para la planificación del servicio de recolección porque permite establecer sectores y rutas de recolección, así como estimar la cantidad de residuos que genera la ciudad donde se presta el servicio. Está en función del estrato socioeconómico de la población, infraestructura urbana del lugar, cobertura y calidad del servicio de recolección.

1.1 Generación Percápita

Tabla 14. Generación Total de Residuos Sólidos Domésticos

Población del Distrito de Cajamarca	Generación Per cápita (GPC) domiciliaria. Kg/hab/día	Generación de Residuos Domiciliarios en el Distrito (t/día)	Generación de Residuos Domiciliarios (t/mes)	Generación de Residuos Domiciliarios (t/año)
168 679	0,538	90,79	2 723,76	32 685,14

Los valores presentados en la tabla 14, muestra que a través de este estudio la generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios del distrito de Cajamarca es de 0,538Kg/hab./día, 90,79 t/día y 32 685,14 t/año, los cálculos han sido determinados mediante los promedios ponderados obtenidos de la validación de los datos de generación per-cápita de tres estratos socio económicos.

Observándose de igual manera un incremento del 5,49% con respecto al resultado obtenido en el estudio de Caracterización de Residuos Sólidos en la Ciudad de

Cajamarca en el año 2004, el cual fue de 0,51 Kg/hab./día (Municipalidad Provincial de Cajamarca, Ciudad Saludable, 2004).

Tomando como base el valor de generación per cápita de residuos sólidos, se estima la cantidad total de residuos generados, multiplicando el promedio de dicho valor por la cantidad total de habitantes.

Tabla N° 15. Generación Percapita Por nivel Socioeconómico de Residuos Domésticos

Generación Per Cápita por Estrato Socio Económico Kg./hab./día	
SOCIO ECONÓMICO ALTO	52,12
SOCIO ECONÓMICO MEDIO	79
SOCIO ECONÓMICO BAJO	47,88

En la tabla 15 se observa que el estrato socioeconómico alto es el mayor generador de residuos sólidos, el estrato socio económico medio es el generador intermedio y el estrato socioeconómico bajo el que menos cantidad de residuos sólidos genera.

1.2 Determinación de la densidad de los residuos sólidos

Luego de aplicar las fórmulas en base a la información obtenida del trabajo de campo se ha determinado los siguientes indicadores de densidad:

Tabla 16. Densidad de los residuos sólidos domiciliarios de la ciudad de Cajamarca

Tipo De Densidad	Promedio (Kg/m³)
Densidad suelta	140,64
Densidad compactada	249,80

Composición Física Promedio de los Residuos Sólidos domiciliarios (RSD) del Distrito de Cajamarca

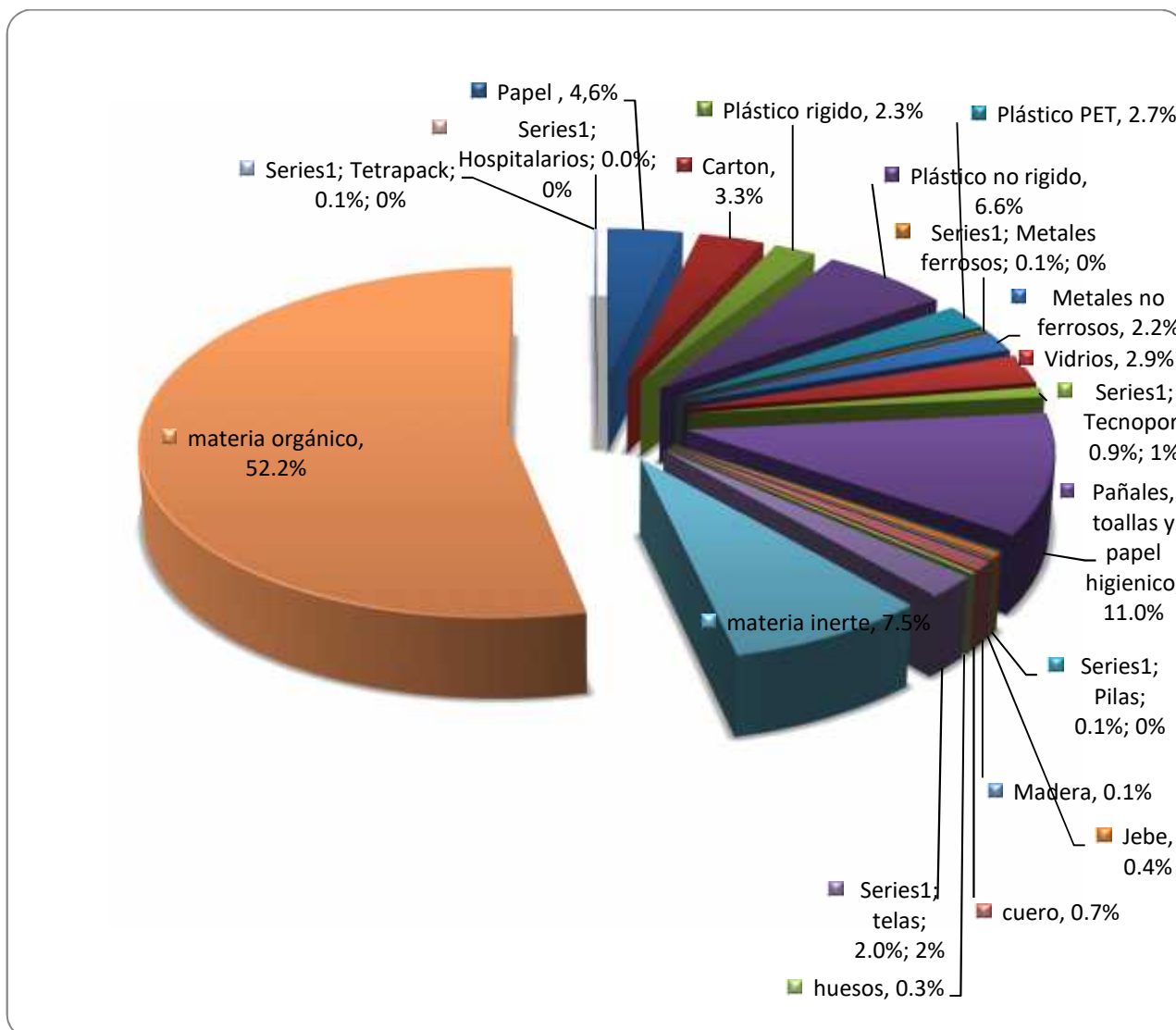


Gráfico 1. Composición de los residuos sólidos domiciliarios en la ciudad de Cajamarca

En el gráfico 1, se muestra la composición física promedio en porcentaje de RSD encontrado en el estudio de caracterización realizado, del 21 al 28 de octubre del 2010 en la ciudad de Cajamarca, con una muestra de 165 viviendas. Así mismo, se muestra altos valores porcentuales en material orgánico equivalente al 52,2 %, lo que nos indica un gran potencial para repotenciar el área de composteras en la planta de tratamiento de residuos sólidos. Por otro lado, se tiene que los valores porcentuales de 59,20% encontrado por Paredes (2005), 72% de Velásquez y Aguirre (1999), 53% de Orccosupa

(2002) y el valor porcentual de 35,91% encontrado por la ONG Ciudad Saludable (2008), corresponden a valores altos del componente materia orgánica en todos los estudios mencionados y, haciendo una comparación con el trabajo de investigación nos indica que hay una ligera relación en generación de material orgánico. Así mismo, se ha encontrado un valor porcentual promedio de 6,6% correspondiente a bolsas plásticas. Dicho valor promedio, comparado con los valores porcentuales de 6,45% encontrado por Paredes (2005) y el valor porcentual de 7,30% encontrado por la ONG Ciudad Saludable (2008), nos indica que hay una ligera semejanza en la generación de bolsas plásticas, lo que confirma los cambios de patrones de consumo y la inclinación a usar productos descartables. También se encontró un valor promedio de 4,82% de pañales y toallas higiénicas, indicándonos básicamente que hay una tendencia a la preferencia de los consumidores por comprar productos desechables. También tenemos un valor porcentual promedio 2,30% correspondiente a las botellas plásticas, este valor porcentual promedio contrastado con valores porcentuales de 2,10% encontrado por la ONG Ciudad Saludable (2007), y el valor porcentual de 1,66% encontrado por Paredes (2005), nos indica que el consumo de bebidas con envase descartable se está incrementando, dándonos un indicativo sobre los malos hábitos de consumo. Así mismo, se tiene un 3,30% de cartón, 4,60% de papel y 0,10% de metales ferrosos, dichos productos pueden ser recuperados mediante el reciclaje.

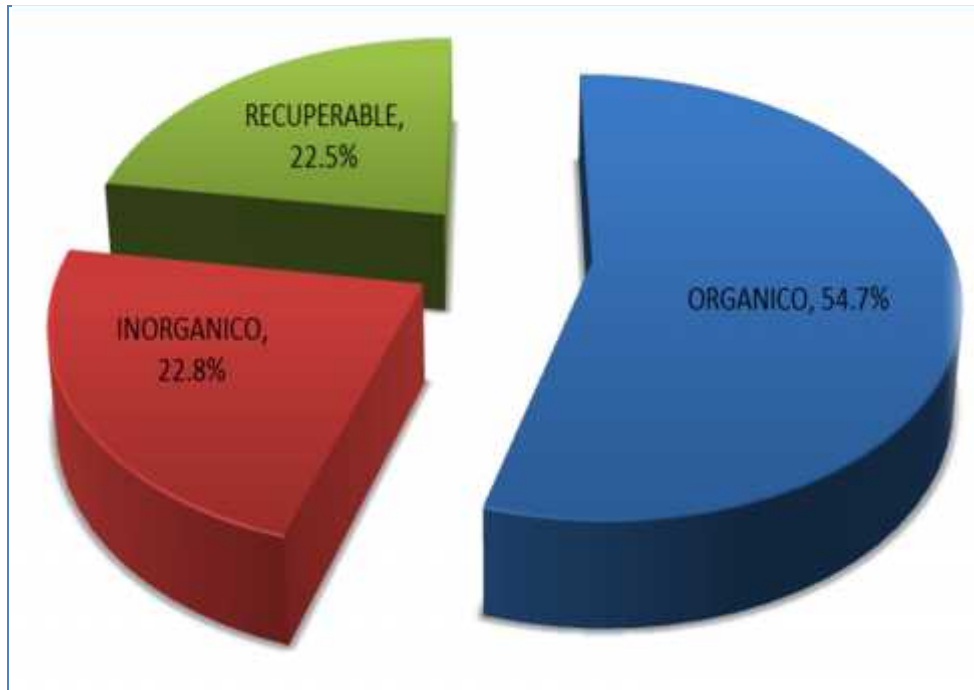


Gráfico 2: Composición Orgánica, Inorgánica y Recuperable de Los RSD

En el estudio de caracterización de residuos sólidos, realizado el año 2004, destaca que el mayor porcentaje de materia orgánica es de 56,18 % (Ciudad Saludable 2004), mientras que en el presente estudio no supera los 52,2 % y, por otro lado, tenemos residuos reciclables tales como papel (3,71 %), cartón (2,58 %), plástico (7,01 %), vidrio (1,54 %), metales (1,77 %) y textiles (1,81 %) que suman 20,53 %, mientras que en el estudio realizado se muestran porcentajes de 22,5 % no mostrando mucha diferencia.

1.3 SITUACIÓN DE LA LIMPIEZA PÚBLICA

a. Barrido turno día:

Para la implementación del barrido día se consideró las características propias de la ciudad y de su composición urbana, identificándose 67 sectores que representan las zonas urbanamente constituidas y que requieren de un servicio permanente. Estos sectores representan un total de 132,9 Km de demanda diaria efectiva del servicio.

Para cubrir con el barrido día, actualmente se cuenta con 45 personas que considerando el rendimiento promedio de 1500 m/día solo alcanza a cubrir 67,5 Km que representa el 51 % de la demanda efectiva.

Tabla 17. Situación actual del servicio de barrido de calles día

Aspectos / Indicadores	Turno Día
Demanda de barrido. En Km /día	132,9
Rendimiento por barredor. En Km /día	1,5
Número actual de barredores	45
Cobertura. En m/día	67,50
% de cobertura actual.	51,00 %
% de déficit de barrido de calles	49,00%

Adicionalmente, debido a que el servicio tiene que ser implementado en forma continua durante los 7 días de la semana y considerando que el personal necesariamente requiere la asignación de al menos un día de franco a la semana, se requiere una cuadrilla adicional que cubra los espacios dejados de atender por este motivo; ello representa al menos 10 personas adicionales.

Por lo que después de la evaluación de esta actividad, teniendo en cuenta los criterios de valoración, se determinó que una cobertura de 51 % es considerada deficiente, porque cae en el intervalo de 0 a 60 %.

b. Barrido turno noche:

Para la implementación del barrido noche se considera como área de referencia el centro histórico y las zonas que habitualmente concentran puntos de acumulación de residuos sólidos, con lo cual se identificó 10 sectores que representan las zonas que requieren de

un servicio permanente. Estos sectores representan un total de 92,75 Km de demanda diaria efectiva del servicio.

Para cubrir con el barrido día actualmente se cuenta con 45 personas que considerando el rendimiento promedio de 1 500 m/día solo alcanza a cubrir 67,5 Km que representa el 72,7 % de la demanda efectiva.

Previa evaluación de esta actividad teniendo en cuenta las fichas de valoración se determinó que una cobertura actual de 72,7 % es considerada eficiente, pues cae dentro del intervalo de 60 a 80 %.

Tabla 18. Situación actual del servicio de barrido de calles noche

Aspectos / Indicadores	Turno Día
Demanda de barrido. En m /día	92,75
Rendimiento por barredor. En m /día	1,50
Número actual de barredores	45
Cobertura. En m/día	67,50
% de cobertura actual.	72,70 %
% de déficit de barrido de calles	27,30%

c. Recolección de residuos sólidos

La recolección de residuos sólidos comprende el recojo de los residuos desde el agente generador hasta disposición final en la planta de tratamiento de residuos sólidos.

c.1. Situación actual de la generación de residuos sólidos en Cajamarca

En base a la información del INEI y considerando la estadística oficial de los censos de 1993 y 2007, la población urbana de la ciudad de Cajamarca en el 2011 es de **175 332** habitantes, y se tiene una generación promedio per cápita de residuos sólidos de **0,53** Kg/persona/día, con lo que se estima una producción total de **94,33t/día** de residuos sólidos domiciliarios.

Adicionalmente, según datos de la Sub Gerencia de Limpieza Pública, se estima una generación de residuos sólidos de 48,72 t/día del sector comercial y de servicios, 9,27 t/día de residuos sólidos de los mercados y el comercio informal, 2,21 t/día de instituciones educativas, 12,28 t/día de residuos sólidos producto del barrido de calles.

Tabla 19. Generación de RR.SS. en el distrito de Cajamarca en Ton Diarias

N°	Tipo de generador	t/día	t/mes	t/año
1	Domésticos	94,33	2 829,90	33 958,80
2	Comerciales	48,72	1 461,54	17 538,46
3	Mercados	9,27	278 06	3 336,73
4	II:EE:	2,21	66,36	796,30
5	Barrido de calles	12,28	368,41	4 420,94
Total		163,27	166,81	5 004,27

Fuente: ECRSC -2010

Una de las dificultades principales de servicio de recolección de residuos sólidos es que no toda la generación de residuos sólidos va directamente a disponerse a la Planta de Tratamiento y Disposición Final, tal como lo muestran los registros de ingreso de los vehículos compactadores, siendo las razones principales las actitudes de la población y la insuficiente capacidad de cobertura de las unidades de la Sub Gerencia de Limpieza Pública situación que se determina más adelante.

Situaciones como ésta generan serios riesgos para la salud de la población, al constituirse éstos en focos infecciosos potenciales que de no ser controlados se transforman en puntos críticos no solo para la salud sino además para el servicio mismo, en la medida que se vuelve imposible de controlar. En la actualidad, esta situación viene afectando seriamente a las unidades y al personal disponible para hacer el servicio, en la medida que se tiene constantemente que modificar rutas, frecuencias, horarios de recolección establecidos, ampliar los turnos de operación de las unidades compactadoras y generar sobretiempos de persona, que evidentemente genera un desgaste significativo y mayores costos operativos.

De otro lado, la ciudad ha experimentado un crecimiento significativo lo que significa una mayor área de atención demandada por la población.

c.2. Situación actual del personal y maquinaria en el servicio de recolección de residuos sólidos

Personal:

Para la recolección de residuos sólidos se tienen asignados 71 trabajadores que cumplen un horario de trabajo de ocho horas en grupos de un chofer y tres ayudantes por compactadora, distribuidos en 43 rutas.

Maquinaria y equipo

Para realizar la recolección de residuos sólidos de la ciudad, la Subgerencia de Limpieza Pública cuenta con 15 compactadoras, 01 camión baranda, 01 volquete y 01 mini cargador CASE que apoyan las labores de recolección de residuos y desmonte.

En la actualidad solo es posible considerar 8 unidades para brindar el servicio de recolección de residuos sólidos de manera permanente, debido a que el resto de unidades vienen presentando fallas significativas que no les permiten operar en el servicio. Esta situación deteriora aún más el actual servicio teniendo en cuenta la creciente generación de residuos.

Capacidad y cobertura de la recolección:

La capacidad de recolección óptima de la flota es de 780 m³ /día que representa un total de 194,84 t de residuos sólidos por día, en un servicio a doble turno y con dos viajes por cada turno.

La capacidad real actual de recolección de residuos sólidos es de 480 m³ lo cual representan 119,90 t/día; lo que contrastado con la demanda actual de 163,27 t/día que se genera en la ciudad, se estima un **déficit** en de recolección de toneladas por día equivalente a **43,3 t/día**.

Por lo que después de la evaluación de esta actividad, teniendo en cuenta las fichas de valoración, se determinó que una recolección de 73,44 % es considerada deficiente, pues cae dentro del intervalo de 0 a 80%.

c.3. Principales deficiencias identificadas en el servicio de

Limpieza Pública: Del mantenimiento de vías:

Una de las principales deficiencias en la optimización del servicio son los elevados costos de mantenimiento, debido principalmente a que este servicio es intensivo en el uso de mano de obra y los recursos destinados a la contratación de la misma son insuficientes, lo que obliga a priorizar el área de atención en las zonas de mayor demanda.

Esta situación se ve afectada aún más debido a las actividades complementarias que se le cargan al servicio como el mantenimiento del sistema de drenaje, la limpieza de espacios públicos, lo que obliga a destinar personal para cubrir dichas actividades dejando de atender el servicio en sí. Situaciones como esta ponen en evidencia la necesidad de implementar un sistema tecnológico que permita optimizar la cobertura del servicio en cuanto a rendimiento y uso de mano de obra.

1. Del servicio de recolección

Actualmente los principales problemas relacionados con la cobertura del servicio de recolección de residuos sólidos se deben al déficit que aún se mantiene en la capacidad operativa del servicio, el cual se sustenta en lo siguiente:

- **Déficit por pérdida de capacidad operativa:** el estado real de la mayoría de unidades no permite obtener el máximo rendimiento establecido según las características y bondades de cada unidades; de manera efectiva solo se cuenta con 47 % de la flota, ello ha llevado a tener una capacidad real de recolección que alcanza solo **119 de las 194 t/día** con las que se debiera contar, lo que representa un déficit de **38 %** generado solo por el deterioro de las unidades, sin considerar el crecimiento de la generación.

- **Déficit por mayor generación:** Considerando el crecimiento poblacional y la generación actual de residuos sólidos que alcanza los 163,27 ton/día, el déficit en función de la capacidad actual de recolección alcanza el **15,8 %** que representan **43 t/día** de residuos sólidos que no es posible recoger.

Del análisis anterior se evidencia que aun poniendo al máximo de capacidad las unidades de recolección **NO ES POSIBLE** cubrir la demanda de generación de residuos sólidos de la ciudad de Cajamarca, pues esta supera en mayor medida a la oferta optima del servicio.

Si evaluamos la tendencia de los últimos diez años en cuanto a la cobertura del servicio en función del crecimiento poblacional, podemos ver que en el 2001 la Sub Gerencia de Limpieza Pública tenía una capacidad de recolección de 0,63 Kg por persona, en tanto en el 2010 esta capacidad ha decrecido de manera significativa hasta llegar a 0,49 Kg. por persona, proporción de cobertura inferior incluso a la generación per cápita estimada de 0.53 Kg/persona/día.

La tendencia es decreciente a excepción de un ligero crecimiento en el 2007 debido a la adquisición de 3 unidades nuevas; que no han sido suficientes para cubrir las demandas debido a su relación inversa con el crecimiento de la población.

1.4 Aceptación del Servicio

En la Tabla 20 se observa que el 52,12 % no está conforme y piensa que el Servicio de Recolección de Residuos Sólidos es deficiente y un 47,88 % piensa que es eficiente.

Tabla 20. Percepción sobre el Servicio de Recolección

Percepción sobre el Servicio de Recojo de Residuos Sólidos		
EFICIENTE	Recuento	79
	(%)	47,88
DEFICIENTE	Recuento	86
	%	52,12
TOTAL	Recuento	165
	%	100,00%

Por lo que al evaluar cada actividad y visión que tiene el poblador se ha determinado de acuerdo a las fichas de verificación que el servicio de limpieza pública es **DEFICIENTE**.

IV. FACTOR LEGAL

1. Conocimiento de normas técnicas de manejo de residuos sólidos municipales

En la Tabla 21 se observa que solo un 25,00 % del personal conoce las normas, mientras que un 75,00 % desconoce, determinándose la poca información del personal que influye en la eficiencia aplicativa de las técnicas de manejo de residuos sólidos municipales.

Tabla 21. Conocimiento de las normas

Conocimiento de las normas		
SI	Recuento	15
	(%)	25,00
NO	Recuento	45
	%	75,00
TOTAL	Recuento	60
	%	100,00%

2. Cumplimiento de normas técnicas de manejo de residuos sólidos municipales

En la Tabla 22 se observa que solo un 20,00 % del personal responde que siempre hay cumplimiento de las normas, mientras que un 66,67 % responde que nunca, mientras que un 13,33 % responde que a veces, determinando que la falta de conocimiento de las normas influye en la aplicación y cumplimiento de las mismas.

Tabla 22. Cumplimiento de las normas

Cumplimiento de las normas		
SI	Recuento	12
	(%)	20,00
NO	Recuento	40
	%	66,67
PA	Recuento	8
	%	13,33
TOTAL	Recuento	60
	%	100,00

Determinándose que el Factor legal es **DEFICIENTE** por el desconocimiento de las normas y mucho menos son aplicadas puesto que según el cuadro de verificación caen en el porcentaje comprendido entre 0-50 % por lo que no se tiene un buen manejo de los servicios de limpieza pública.

V. FACTOR ADMINISTRATIVO

1. Conocimiento sobre la existencia de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos

En la tabla 23 se observa que solo un 8,3 % del personal conoce la existencia de un plan de manejo de residuos sólidos, mientras que un 75 % no lo conoce. Determinándose como deficiente, por ubicarse en el rango de 0-50% de personas que desconocen la existencia de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos según los criterios de valorización.

Tabla 23 Conocimiento de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos

Conocimiento de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos Municipales		
SI	Recuento	5
	(%)	8,33
NO	Recuento	45
	(%)	75
PA	Recuento	10
	(%)	16,67
Total	Recuento	60
	(%)	100

2. Participación en la Elaboración de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos

En la Tabla 24 se observa que un 16.95 % del personal ha participado en la elaboración del Plan y un 80,00 % no ha participado. Determinándose como deficiente por ubicarse en el rango de 0-50% de personas que no participaron en la elaboración de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos según los criterios de valorización.

Tabla 24. Participación en la **Elaboración de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos**

Participación en la elaboración de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos		
SI	Recuento	10
	(%)	16.67
NO	Recuento	48
	(%)	80,00
PA	Recuento	2
	(%)	3.33
Total	Recuento	60
	(%)	100,00

De acuerdo a las entrevistas realizadas a los responsables involucrados en el tema, manifiestan que en teoría sí, cuentan con un Plan de Manejo, pero que no se cumple en su totalidad, y los que participaron en la elaboración de este plan han sido solamente los jefes de cada área responsable de la vigilancia del manejo de los residuos sólidos.

3. Se Aplica el Plan de Manejo de Residuos Sólidos

En la tabla 25 se observa que el Plan de Manejo de Residuos Sólidos está vigente y se aplica en un 30 %, que está vigente pero no se aplica en un 63,33 % y que se aplica parcialmente un 6,67 %. Determinándose como **deficiente** por ubicarse en el rango de 0-50% de personas que no aplican el Plan de Manejo de Residuos Sólidos según los criterios de valorización.

Tabla 25. Se aplica el Plan de Manejo de Residuos Sólidos

Se aplica el Plan de Manejo de Residuos Sólidos		
VIGENTE Y SE APLICA	Recuento	18
	(%)	30,00
VIGENTE PERO NO SE APLICA	Recuento	38
	(%)	63,33
SE APLICA PARCIALMENTE	Recuento	4
	(%)	6,67
Total	Recuento	60
	(%)	100,00

4. Capacitaciones recibidas

En la tabla 26 se observa que un 58,33 % del personal han recibido en el último año, al menos una vez capacitación para el manejo de los residuos sólidos, mientras que un 41,67 % no. Determinándose como deficiente por ubicarse en el rango de 0-50% de personas que no han recibido capacitaciones, según los criterios de valoración., pero al igual evidencia una necesidad en esta área, tomándose como prioritaria, por las consecuencias negativas que puede llevar, el incumplimiento de la normativa del manejo de los residuos sólidos.

En la implementación de un Plan de Manejo de los Residuos Sólidos, es esencial realizar actividades de sensibilización, información, capacitación del personal permanente y nuevo, ya que la buena marcha de un Plan de Manejo de RS depende en gran parte el factor humano.

Tabla 26. Asistencia a capacitaciones en manejo de residuos sólidos

Asistencia a Capacitaciones en Manejo de Residuos Sólidos		
SI	Recuento	35
	(%)	58,33
NO	Recuento	25
	(%)	41,67
Total	Recuento	60
	(%)	100,00

5. Usos de equipo de protección por personal que manipula los Residuos Sólidos

En la Tabla 27 se observa que solo el 41.67 % de los trabajadores usan equipos de protección para el manejo de los residuos sólidos, (mascarillas, guantes, botas, etc.) y un 48,33 % no usa este equipo de protección para desempeñar sus funciones. Determinándose como **deficiente**, por ubicarse en el rango de 0-50% de personas que no usan equipos de protección para la manipulación de residuos sólidos según los criterios de valorización.

Es importante para el personal encargado de la manipulación de los residuos sólidos utilizar como medidas de protección, implementos de protección personal, disminuyendo con ello el riesgo laboral.

Tabla 27. Uso de Equipo de Protección Personal

Uso de equipo de protección (EPP)		
SI	Recuento	25
	(%)	41,67
NO	Recuento	29
	(%)	48,33
NO OPINA	Recuento	6
	(%)	10,00
Total	Recuento	60
	(%)	100,00

Se establece que, en general existe desconocimiento de la norma y, en consecuencia, los trabajadores no pueden realizar las tareas en las condiciones de seguridad e higiene adecuadas para ellos. Esto propicia que los trabajadores pongan en grave riesgo su salud y del resto del personal.

Determinándose de acuerdo a la evaluación con las Fichas de Criterios de Valorización para el Factor Administrativo que es **DEFICIENTE**.

VI. EFICIENCIA DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA

Del análisis de eficiencia o influencia de cada uno de los factores se deduce que ninguno de ellos es eficiente, muy por el contrario, todos ellos son deficientes. Lo cual nos permite concluir que el tratamiento de residuos sólidos municipales en la ciudad de Cajamarca es DEFICIENTE.

ESCALA DE VALORACIÓN DE EFICIENCIA

MUY EFICIENTE: Al menos 03 factores eficientes

EFICIENTE: Al menos 02 factores eficientes

DEFICIENTE: Tres factores deficientes.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- El tratamiento de residuos sólidos en la ciudad de Cajamarca es DEFICIENTE
- El Factor Social influye directamente en el incremento de la generación per cápita de residuos sólidos.
- La composición de los residuos domiciliarios generados sigue siendo en su mayoría materia orgánica, aunque esta cifra va disminuyendo cada año, mientras la cifra para los plásticos, vidrios, papeles y cartones, aumenta muy rápidamente.
- El manejo actual del servicio de limpieza pública es deficiente.
- El tratamiento de residuos sólidos en la ciudad de Cajamarca es deficiente y está influenciada por factores demográficos, sociales, técnico-operativos, legales y Administrativos.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda campañas referidas a la prevención (minimización de la generación de residuos sólidos) y a la separación de desechos inertes como el plástico, de los orgánicos, para su posterior procesamiento y comercialización. Incidiendo en la población sobre los beneficios sociales, ambientales y económicos que se tiene cuando existe un manejo integral de residuos sólidos desde los hogares.
- Instalar sistemas de monitoreo y supervisión que permitan optimizar el servicio de limpieza pública en cuanto a tiempos, cobertura y calidad tanto en el barrido y mantenimiento de vías como de recolección de residuos sólidos.
- Debido al alto porcentaje de material orgánico encontrado en la investigación, éste puede utilizarse en la elaboración del compost y desarrollo de la lombricultura.
- Fortalecimiento del Grupo Técnico de Residuos Sólidos a través de un programa de capacitación y pasantías sobre gestión y manejo de residuos sólidos.

LISTA DE REFERENCIA

Agenda 21. 1992. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Capítulo 21: Gestión ecológicamente racional de los desechos sólidos y cuestiones relacionadas con las aguas cloacales. Extraído del 15 de agosto del 2012 de <http://www.bvsde.paho.org/bvsars/e/fulltext/marco/marco.pdf>.

Banco Interamericano De Desarrollo. 1997. Guía para Evaluación del Impacto Ambiental para Proyectos de Residuos Sólidos Municipales. Washington.

Bellido, E. (1992). Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Protección del Medio Ambiente para la Salud, Dirección General de Salud Ambiental, Dirección de Saneamiento Básico Rural. Diagnostico Situacional del Saneamiento Ambiental en los Hospitales Arzobispo Loyola (Lima), Daniel Carrión (Callao). Lima, Perú.

CEPIS. (1998). Diagnóstico de la Situación de Manejo de Residuos Sólidos Municipales en América Latina y el Caribe, Segunda edición-Serie Ambiental N° 18.

Ciudad Saludable. (2004). Estudio de caracterización de residuos sólidos domiciliarios en la ciudad de Cajamarca.

Ciudad Saludable. (2004) Gerencia de recursos Naturales, medio ambiente y Participación.

CONAM. (2001). Consejo Nacional del Ambiente Metodología para la formulación de planes integrales de gestión ambiental de residuos sólidos - Guía PIGARS Lima.

CONAM. (2001). Consejo Nacional del Ambiente, Frente Marrón Residuos Sólidos Lima.

CONAMA. (2001). Antecedentes para la estructura de un plan de gestión de residuos sólidos domiciliarios. Gobierno de Chile. Santiago de Chile.

DIGESA, OPS, CEPIS. (1998.) Análisis Sectorial de Residuos Sólidos, Lima.

Evaluación Regional Manejo De Residuos Sólidos En América Latina Y El Caribe (2005). Reunión Hemisférica de los Ministros de Salud y Medio Ambiente de las Américas, Argentina.

Guido Acurio, Antonio Rossin, Paulo Fernando Teiveira, Francisco Zepeda. (1998). Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe. Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud. Lima.

Instituto Nacional De Estadística E Informática. 2001. Conociendo a Cajamarca.

Instituto Nacional De Estadística E Informática. 2007. Perú.: Censos Nacionales 2007.

Consultado el 24 de septiembre del 2010 de [http://www.censos.](http://www.censos.inei.gob.pe/Censos2007/IndDem/)

[inei.gob.pe/Censos2007/IndDem/](http://www.censos.inei.gob.pe/Censos2007/IndDem/)

Ley General De Residuos Sólidos Ley N° 27314. (2000). Municipios Limpios, (2004).

Biotecnología Integral de los Residuos Sólidos

Manuel Mankiw. 2004. Manual de Economía Administrativa. Pág. 148.

Municipales Y Agroindustriales Birisma, Sergio Palacios Mayorga, Dto. De Edafología, Instituto de Geología, UNAM Ciudad de México.

Martinez, Javier. 2005. Guía para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos Tomo I. Consultado el 27 de Agosto del 2010 de <http://www.ccbasilea-crestocolmo.org.uy/wp-content/uploads/2010/11/gestión-r01-fundamentos.pdf>.

Ministerio De Ambiente. Manual para Municipios Ecoeficiente, Lima, Perú.

Ministerio De Salud. 1998. Análisis Sectorial de Residuos Sólidos de Perú. Lima, Perú.

Municipalidad Provincial De Cajamarca. (2008) Informe de la Situación de limpieza Pública. Ciudad de Cajamarca, Perú.

Municipalidad Provincial De Cajamarca. (2010) Informe de la Situación de limpieza Pública. Ciudad de Cajamarca, Perú.

Naciones Unidas. 2002. Informe de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible Johannesburgo-Sudáfrica. Nueva York.

Nordhaus William.2002. Economía. Pg. 04.

Oliveira Da Silva Reynaldo. 2002. Teoría de la Administración. Pág. 20.

Organización Panamericana de la Salud (OPS). 2002. Guía Metodológica para la Preparación de Planes Directores del Manejo de los Residuos Sólidos Municipales en Ciudades Medianas.

Raúl Palacios. (2004). Manual del Manejo de Residuos Sólidos Pág. 40.

Paredes Oliva Valentin. (2005). “Relación entre la producción per cápita de residuos sólidos domésticos niveles socioeconómicos de los hogares de la ciudad de Cajamarca”

Tesis para optar el título de Magíster en Desarrollo y Medio Ambiente. Universidad Nacional de Cajamarca.

Plan Integral De Gestión Ambiental De Residuos Sólidos (2004).

Sakurai, Kunitoshi. 1983. Análisis de Residuos Sólidos Municipales. Programa Regional OPS/HPE/CEPIS de Mejoramiento de la recolección, Transporte y Disposición final de los Residuos Sólidos.

Sandoval, Leandro. 2001. Marco Conceptual de los Residuos Sólidos. Curso Taller-Relleno Sanitario de Operación Manual. Extraído el 30 de noviembre del 2010 de <http://www.bvsde.paho.org/bvsars/e/fulltext/marco/marco.pdf>.

Velásquez, A. Y Aguirre, J. 1999. Diagnóstico y Caracterización de los Residuos de Jalapa, Nueva Segovia. Tesis para optar al título de Licenciado en Ecología y Desarrollo. Universidad Centroamericana de Managua, Nicaragua.

APÉNDICES

APÉNDICE 1

ENCUESTA A TRABAJADORES SOBRE EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA SUB GERENCIA DE LIMPIEZA PÚBLICA EN LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CAJAMARCA

1.- Nombre del Trabajador

.....

2.- Sexo: Masculino () Femenino () Edad ()

3.- Área donde trabaja

.....

4.- Cargo o Función que desempeña

.....

5.- Calificación

Profesional ()

.....

Técnico ()

.....

Otro ()

.....

6.- Actividades que desarrolla

.....

7.- ¿En el último año ha asistido a algún evento de capacitación para el manejo de los residuos sólidos municipales?

Si () No ()

Si la respuesta es Si

Nº de eventos de capacitación que asistió ()

Nombre del evento de Capacitación	Temas que se desarrollaron	Institución Organizadora	Duración (Número de días)

8.- ¿Ud. tiene conocimiento de las normas técnicas de manejo de residuos sólidos municipales?

Si () No ()

9.- ¿Existe cumplimiento de las normas técnicas de manejo de residuos sólidos municipales?

Siempre () A veces () Nunca ()

10.- ¿Ud. tiene conocimiento que la MPC a través de la Gerencia de Desarrollo Ambiental cuenta con un Plan de Manejo de residuos Sólidos?

Si () No ()

Si la respuesta es Si Ud. participo en el Plan

Si () No ()

Se Aplica y está vigente el Plan de Manejo de Residuos Sólidos

Si () No () PA ()

En la realización de sus labores ¿Cuenta con equipos suficientes y seguros?

Si () No ()

12.- ¿Alguna vez ha contraído enfermedades como producto de la realización de su trabajo?

Si ()

.....

No ()

13.- ¿Cómo califica el traajo que realiza su centro en ell tema ambiental?

Muy importante ()

Importante ()

Más o menos Importante ()

Nada Importante ()

14.- ¿Qué le faltaría a su centro de Trabajo para cumplir una labor óptima o de calidad en el tratamiento de Residuos Sólidos?

.....

Encuestador

Fecha:

Fuente:Paredes Oliva Valentín. (2005)

APÉNDICE 2

DISTRITO _____ **PROVINCIA** _____ **DEPARTAMENTO** _____
ESTRATO _____
JR, AV., CALLE _____

Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	OBSERVACIONES DE CAMPO

FORMATO: CÁLCULO DE LA DENSIDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS

DISTRITO.....

FECHA.....

CONTENEDOR	MEDIDAS	RESULTADOS
	Altura del cilindro (m)	
	Diámetro (m)	
	Altura libre de residuos sólidos (m)	
	Peso (Kg.)	
	Volumen (m ³)	
	Densidad (Kg/m ³)	

FORMATO: COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

**FORMATO: CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS
DOMICILIARIOS**

DISTRITO:.....

ESTRATO:.....

FECHA:.....

TIPO DE RESIDUO SÓLIDO	PESO (KG.)
Papel	
Cartón	
Plástico rígido	
Plástico no rígido	
Plástico PET	
Metales ferrosos	
Metales no ferrosos	
Vidrios	
Tecnopor	
Pañales, toallas y papel higiénico	
Pilas	
Jebe	
Madera	
Cuero	
Huesos	
Telas	
materia inerte	
materia orgánico	
Tetrapack	

APÉNDICE 3 TABLAS

RESULTADOS DE LA PRODUCCIÓN PERCAPITA (PPC) DE RESIDUOS SOLIDOS DOMICILIARIOS POR ESTRATO (Kg/hab/día)

REGISTRO DE PESOS Sector A								
Código del predio	N° de Habitantes	1 do día Peso (Kg.)	2 do día Peso (Kg.)	3 do día Peso (Kg.)	4 do día Peso (Kg.)	5 do día Peso (Kg.)	6 do día Peso (Kg.)	7 do día Peso (Kg.)
1	11	5.544	6.544	5.472	6.413	5.906	6.038	6.050
2	10	4.835	4.835	5.578	5.130	4.725	5.430	5.240
3	3	2.160	2.560	1.215	1.160	2.280	2.300	2.050
4	5	3.025	3.025	-	3.535	2.050	3.890	2.915
5	5	3.725	2.725	2.535	2.080	2.958	2.093	2.443
6	5	3.618	3.618	2.349	4.080	3.848	2.485	2.565
7	3	1.133	2.443	2.080	-	-	1.645	1.080
8	6	3.553	4.553	4.215	3.093	4.599	4.105	4.329
9	3	2.148	1.148	2.485	2.148	1.810	1.540	2.810
10	7	5.953	4.553	3.670	3.240	2.363	3.713	4.590
11	9	4.552	5.552	4.220	5.617	5.253	4.000	5.100
12	4	2.398	2.398	1.050	1.670	1.530	2.235	1.940
13	6	3.308	3.308	-	2.869	2.430	1.485	2.025
14	4	1.661	1.661	-	-	-	2.565	1.924
15	3	1.160	1.960	1.160	-	1.375	1.645	1.510
16	4	1.890	1.890	3.105	2.194	2.633	1.215	2.430
17	5	3.093	3.093	2.620	3.148	3.283	4.418	4.755
18	3	1.688	1.688	2.700	1.780	-	2.565	1.485
19	7	3.985	3.985	4.504	3.591	5.308	4.788	3.268

GENERACIÓN PERCAPITA - Sectot A:									
Código del predio	N° de Habitantes	GPC día 1 kg/hab/día	GPC día 2 kg/hab/día	GPC día 3 kg/hab/día	GPC día 4 kg/hab/día	GPC día 5 kg/hab/día	GPC día 6 kg/hab/día	GPC día 7 kg/hab/día	GPC PROMEDIO kg/hab/día
1	11	0.504	0.595	0.497	0.583	0.537	0.549	0.550	0.545008
2	10	0.484	0.484	0.558	0.513	0.473	0.543	0.524	0.511036
3	3	0.720	0.853	0.405	0.387	0.760	0.767	0.683	0.653571
4	5	0.605	0.605		0.707	0.410		0.583	0.582000
5	5	0.745	0.545	0.507	0.416	0.592	0.419	0.489	0.530214
6	5	0.724	0.724	0.470	0.816	0.770	0.497	0.513	0.644643
7	3	0.378	0.814	0.693			0.548	0.360	0.558667
8	6	0.592	0.759	0.703	0.515	0.766	0.684	0.721	0.677262
9	3	0.716	0.383	0.828	0.716	0.603	0.513	0.937	0.670833
10	7	0.850	0.650	0.524	0.463	0.338	0.530	0.656	0.573061
11	9	0.506	0.617	0.469	0.624	0.584	0.444	0.567	0.544321
12	4	0.600	0.600	0.263	0.418	0.383	0.559	0.485	0.472179
13	6	0.551	0.551		0.478	0.405		0.338	0.464625
14	4	0.415	0.415					0.481	0.437063
15	3	0.387	0.653	0.387		0.458	0.548	0.503	0.489444
16	4	0.473	0.473	0.776	0.548	0.658	0.304	0.608	0.548438
17	5	0.619	0.619	0.524	0.630	0.657	0.884	0.951	0.697357
18	3	0.563	0.563	0.900	0.593		0.855	0.495	0.661389
19	7	0.569	0.569	0.643	0.513	0.758	0.684	0.467	0.600561

0.57

ESTRATO B PESOS DE RESIDUOS SÓLIDOS DIARIOS

REGISTRO DE PESOS Sector B								
Código del predio	N° de Habitantes	1 do día Peso (Kg.)	2 do día Peso (Kg.)	3 do día Peso (Kg.)	4 do día Peso (Kg.)	5 do día Peso (Kg.)	6 do día Peso (Kg.)	7 do día Peso (Kg.)
1	6	-	2.134	3.701	2.197	2.693	3.772	3.921
2	9	2.339	3.041	3.742	3.898	4.054	3.469	2.885
3	6	1.403	1.824	2.401	2.977	4.394	5.103	4.082
4	4	1.205	2.091	2.977	2.197	1.418	1.205	2.020
5	8	1.630	4.146	3.597	6.662	3.048	3.827	3.544
6	4	1.145	1.986	2.828	2.087	1.347	1.145	1.919
7	3	2.954	2.930	1.961	2.622	1.655	1.938	2.426
8	4	1.084	1.882	2.679	1.977	1.276	1.084	1.818
9	2	0.851	0.567	0.709	2.126	2.835	2.339	0.780
10	4	1.701	2.670	2.410	1.276	2.308	4.820	4.394
11	2	2.835	1.418	2.126	0.992	2.410	2.835	2.693
12	6	3.686	1.559	2.055	2.552	3.686	0.851	2.126
13	4	2.197	1.772	2.977	1.559	2.481	1.772	2.693
14	5	1.488	3.544	1.559	3.402	2.764	2.126	3.189
15	6	3.544	1.914	2.126	1.347	1.701	2.693	2.197
16	6	2.552	2.552	2.552	2.126	5.954	2.055	9.497
17	5	1.701	2.410	3.119	2.977	2.552	2.552	2.906
18	5	3.756	2.835	4.253	5.670	2.410	3.189	2.693
19	6	1.276	4.536	5.528	3.969	6.308	3.615	2.126
20	6	1.843	1.985	2.835	7.655	4.040	3.331	3.402
21	3	1.559	0.992	1.028	1.063	1.205	1.843	1.488
22	7	2.977	1.276	2.126	2.410	3.686	4.111	1.701
23	3	3.331	2.536	1.340	2.567	3.544	2.915	2.410
24	4	1.418	1.134	1.985	0.921	1.559	0.851	1.559
25	2	1.197	0.851	1.418	1.985	1.843	1.418	1.693
26	5	3.012	2.126	0.709	7.513	2.764	1.347	0.992
27	8	4.253	4.394	3.544	3.473	3.402	3.189	1.630
28	7	1.701	2.268	2.835	1.276	2.126	2.835	1.418
29	11	2.197	5.103	3.934	2.764	2.835	3.686	2.339
30	8	2.126	2.764	3.402	3.544	3.686	3.154	2.622
31	4	2.963	2.693	0.992	0.921	2.055	2.835	0.921
32	5	1.715	1.559	0.000	2.126	2.764	2.126	1.559
33	7	1.276	2.977	1.559	2.764	2.977	2.835	2.693
34	4	1.701	2.835	1.276	2.977	2.410	2.552	5.670
35	3	2.339	1.807	1.276	3.260	6.379	3.544	0.709
36	4	4.465	2.835	2.268	6.946	3.969	2.268	1.559
37	6	1.985	2.552	2.693	3.686	4.678	3.048	1.418
38	4	1.772	0.992	1.134	1.063	0.992	1.843	2.693
39	4	3.827	1.843	1.772	1.701	2.906	0.992	1.488
40	6	2.197	2.977	1.559	2.091	2.622	0.992	0.921
41	8	8.505	6.521	6.521	4.642	2.764	1.914	2.481
42	7	5.528	5.812	5.954	9.852	5.812	2.268	8.222
43	4	4.465	3.402	1.559	2.835	1.843	0.921	1.563
44	2	1.843	1.559	1.134	0.709	0.992	0.992	1.276
45	3	5.103	2.552	2.552	3.367	4.182	1.630	1.418
46	6	1.488	1.418	1.347	1.276	1.205	0.992	0.780
47	7	2.020	1.205	1.247	2.211	2.381	1.418	2.481
48	3	2.709	1.363	-	1.701	2.693	2.686	2.898
49	2	0.638	0.851	0.142	2.268	1.595	0.921	0.567
50	4	1.134	1.418	1.134	1.418	2.055	0.567	2.835
51	3	0.567	1.772	1.418	0.567	0.567	0.780	2.977
52	5	2.126	1.701	1.701	0.851	1.347	1.063	1.418
53	6	7.725	3.260	2.552	3.260	3.544	3.756	2.977
54	4	2.552	1.914	3.260	2.126	1.843	3.119	1.488
55	3	3.615	2.693	2.126	1.134	0.709	1.772	1.134
56	8	1.985	1.205	2.020	2.835	2.126	3.048	4.465
57	5	1.418	0.851	0.992	4.536	2.622	1.807	0.992
58	6	3.119	2.126	2.693	3.686	4.146	4.607	2.126
59	4	2.977	3.686	3.544	2.622	0.638	4.323	3.402
60	6	3.048	3.686	3.119	2.410	2.835	2.481	3.189
61	2	0.284	0.709	0.670	1.764	1.197	1.268	1.481
62	4	0.780	0.354	0.567	0.709	0.354	0.921	0.709
63	2	0.284	0.567	0.992	1.205	1.205	0.709	0.213
64	9	3.756	3.686	0.000	4.607	4.678	2.197	3.969
65	6	2.381	1.021	1.701	1.928	2.948	3.289	1.361
66	2	1.552	1.268	0.425	1.969	1.119	1.205	1.693
67	5	1.205	1.985	1.276	2.126	1.985	2.764	2.693
68	7	1.134	7.796	2.693	1.418	6.095	5.528	5.528
69	5	4.607	4.678	-	7.513	1.701	4.749	4.111
70	6	1.630	2.977	6.379	4.678	5.387	2.835	2.410
71	7	1.205	1.736	2.268	7.371	2.764	0.851	5.103
72	4	1.024	1.687	1.084	1.807	1.687	2.350	2.289
73	4	2.835	2.268	5.528	1.134	1.701	0.921	1.418
74	4	0.709	1.878	-	3.048	5.316	2.481	1.630
75	8	3.048	6.237	-	2.410	2.764	1.134	2.410
76	4	1.488	1.843	2.835	0.992	2.126	3.048	3.969
77	5	3.686	4.820	1.134	3.686	1.418	3.119	2.481
78	10	2.197	1.276	1.843	2.481	4.536	1.559	4.111
79	6	0.638	1.524	2.410	1.559	1.843	0.638	0.992
80	6	2.339	2.126	3.544	2.552	3.544	1.347	3.189
81	5	5.174	1.559	2.693	2.126	3.119	4.253	2.481
82	2	0.780	3.686	3.402	0.425	2.693	1.276	1.559
83	2	1.914	2.552	0.284	1.985	3.969	2.622	1.488
84	4	0.284	3.544	1.985	0.851	0.425	4.678	0.567
85	2	0.567	1.276	0.709	1.205	11.624	1.134	1.701
86	4	1.701	2.126	2.410	1.488	2.977	10.348	2.410
87	3	1.134	1.985	1.276	1.418	2.764	2.481	0.496

GENERACIÓN PERCAPITA - Sectot A:									
Código del predio	N° de Habitantes	GPC día 1 kg/hab/día	GPC día 2 kg/hab/día	GPC día 3 kg/hab/día	GPC día 4 kg/hab/día	GPC día 5 kg/hab/día	GPC día 6 kg/hab/día	GPC día 7 kg/hab/día	GPC PROMEDIO kg/hab/día
1	6		0.356			0.366		0.629	0.450
2	9	0.260	0.338	0.416	0.433	0.450	0.385	0.321	0.372
3	6	0.234	0.304	0.400	0.496	0.732	0.851	0.680	0.528
4	4	0.301	0.523	0.744	0.549	0.354	0.301	0.505	0.468
5	8	0.204	0.518	0.450	0.833	0.381	0.478	0.443	0.472
6	4	0.286	0.497	0.707	0.522	0.337	0.286	0.480	0.445
7	3	0.985	0.977	0.654	0.874	0.552	0.646	0.809	0.785
8	4	0.271	0.470	0.670	0.494	0.319	0.271	0.454	0.421
9	2	0.425	0.284	0.354	1.063	1.418	1.169	0.390	0.729
10	4	0.425	0.668	0.602	0.319	0.577	1.205	1.099	0.699
11	2	1.418	0.709	1.063	0.496	1.205	1.418	1.347	1.094
12	6	0.614	0.260	0.343	0.425	0.614	0.142	0.354	0.393
13	4	0.549	0.443	0.744	0.390	0.620	0.443	0.673	0.552
14	5	0.298	0.709	0.312	0.680	0.553	0.425	0.638	0.516
15	6	0.591	0.319	0.354	0.224	0.284	0.449	0.366	0.370
16	6	0.425	0.425	0.425	0.354	0.992	0.343	1.583	0.650
17	5	0.340	0.482	0.624	0.595	0.510	0.510	0.581	0.520
18	5	0.751	0.567	0.851	1.134	0.482	0.638	0.539	0.709
19	6	0.213	0.756	0.921	0.662	1.051	0.602	0.354	0.651
20	6	0.307	0.331	0.473	1.276	0.673	0.555	0.567	0.597
21	3	0.520	0.331	0.343	0.354	0.402	0.614	0.496	0.437
22	7	0.425	0.182	0.304	0.344	0.527	0.587	0.243	0.373
23	3	1.110	0.845	0.447	0.856	1.181	0.972	0.803	0.888
24	4	0.354	0.284	0.496	0.230	0.390	0.213	0.390	0.337
25	2	0.599	0.425	0.709	0.992	0.921	0.709	0.847	0.743
26	5	0.602	0.425	0.142	1.503	0.553	0.269	0.198	0.528
27	8	0.532	0.549	0.443	0.434	0.425	0.399	0.204	0.427
28	7	0.243	0.324	0.405	0.182	0.304	0.405	0.203	0.295
29	11	0.200	0.464	0.358	0.251	0.258	0.335	0.213	0.297
30	8	0.266	0.346	0.425	0.443	0.461	0.394	0.328	0.380
31	4	0.741	0.673	0.248	0.230	0.514	0.709	0.230	0.478
32	5	0.343	0.312	0.000	0.425	0.553	0.425	0.312	0.339
33	7	0.182	0.425	0.223	0.395	0.425	0.405	0.385	0.349
34	4	0.425	0.709	0.319	0.744	0.602	0.638	1.418	0.694
35	3	0.780	0.602	0.425	1.087	2.126	1.181	0.236	0.920
36	4	1.116	0.709	0.567	1.736	0.992	0.567	0.390	0.868
37	6	0.331	0.425	0.449	0.614	0.780	0.508	0.236	0.478
38	4	0.443	0.248	0.284	0.266	0.248	0.461	0.673	0.375
39	4	0.957	0.461	0.443	0.425	0.726	0.248	0.372	0.519
40	6	0.366	0.496	0.260	0.348	0.437	0.165	0.154	0.318
41	8	1.063	0.815	0.815	0.580	0.346	0.239	0.310	0.595
42	7	0.790	0.830	0.851	1.407	0.830	0.324	1.175	0.887
43	4	1.116	0.851	0.390	0.709	0.461	0.230	0.391	0.592
44	2	0.921	0.780	0.567	0.354	0.496	0.496	0.638	0.608
45	3	1.701	0.851	0.851	1.122	1.394	0.543	0.473	0.991
46	6	0.248	0.236	0.224	0.213	0.201	0.165	0.130	0.203
47	7	0.289	0.172	0.178	0.316	0.340	0.203	0.354	0.265
48	3	0.903	0.454		0.567	0.898	0.895	0.966	0.781
49	2	0.319	0.425	0.071	1.134	0.797	0.461	0.284	0.499
50	4	0.284	0.354	0.284	0.354	0.514	0.142	0.709	0.377
51	3	0.189	0.591	0.473	0.189	0.189	0.260	0.992	0.412
52	5	0.425	0.340	0.340	0.170	0.269	0.213	0.284	0.292
53	6	1.288	0.543	0.425	0.543	0.591	0.626	0.496	0.645
54	4	0.638	0.478	0.815	0.532	0.461	0.780	0.372	0.582
55	3	1.205	0.898	0.709	0.378	0.236	0.591	0.378	0.628
56	8	0.248	0.151	0.252	0.354	0.266	0.381	0.558	0.316
57	5	0.284	0.170	0.198	0.907	0.524	0.361	0.198	0.378
58	6	0.520	0.354	0.449	0.614	0.691	0.768	0.354	0.536
59	4	0.744	0.921	0.886	0.656	0.159	1.081	0.851	0.757
60	6	0.508	0.614	0.520	0.402	0.473	0.413	0.532	0.494
61	2	0.142	0.354	0.335	0.882	0.599	0.634	0.740	0.527
62	4	0.195	0.089	0.142	0.177	0.089	0.230	0.177	0.157
63	2	0.142	0.284	0.496	0.602	0.602	0.354	0.106	0.370
64	9	0.417	0.410	0.000	0.512	0.520	0.244	0.441	0.363
65	6	0.397	0.170	0.284	0.321	0.491	0.548	0.227	0.348
66	2	0.776	0.634	0.213	0.985	0.559	0.602	0.847	0.659
67	5	0.241	0.397	0.255	0.425	0.397	0.553	0.539	0.401
68	7	0.162	1.114	0.385	0.203	0.871	0.790	0.790	0.616
69	5	0.921	0.936		1.503	0.340	0.950	0.822	0.912
70	6	0.272	0.496	1.063	0.780	0.898	0.473	0.402	0.626
71	7	0.172	0.248	0.324	1.053	0.395	0.122	0.729	0.435
72	4	0.256	0.422	0.271	0.452	0.422	0.587	0.572	0.426
73	4	0.709	0.567	1.382	0.284	0.425	0.230	0.354	0.564
74	4	0.177	0.470		0.762	1.329	0.620	0.408	0.628
75	8	0.381	0.780		0.301	0.346	0.142	0.301	0.375
76	4	0.372	0.461	0.709	0.248	0.532	0.762	0.992	0.582
77	5	0.737	0.964	0.227	0.737	0.284	0.624	0.496	0.581
78	10	0.220	0.128	0.184	0.248	0.454	0.156	0.411	0.257
79	6	0.106	0.254	0.402	0.260	0.307	0.106	0.165	0.229
80	6	0.390	0.354	0.591	0.425	0.591	0.224	0.532	0.444
81	5	1.035	0.312	0.539	0.425	0.624	0.851	0.496	0.612
82	2	0.390	1.843	1.701	0.213	1.347	0.638	0.780	0.987
83	2	0.957	1.276	0.142	0.992	1.985	1.311	0.744	1.058
84	4	0.071	0.886	0.496	0.213	0.106	1.169	0.142	0.440
85	2	0.284	0.638	0.354	0.602	5.812	0.567	0.851	1.301
86	4	0.425	0.532	0.602	0.372	0.744	2.587	0.602	0.838
87	3	0.378	0.662	0.425	0.473	0.921	0.827	0.165	0.550

REGISTRO DE PESOS

Sector C

Código del predio	N° de Habitantes	1 do día Peso (Kg.)	2 do día Peso (Kg.)	3 do día Peso (Kg.)	4 do día Peso (Kg.)	5 do día Peso (Kg.)	6 do día Peso (Kg.)	7 do día Peso (Kg.)
1	2	-	0.810	-	-	1.070	0.945	0.553
2	4	1.755	2.565	0.675	1.350	0.675	0.270	1.283
3	6	1.215	2.565	3.540	1.283	3.540	1.283	3.375
4	8	6.615	1.080	4.050	2.160	6.345	1.418	2.565
5	6	2.565	-	3.750	-	3.265	-	3.990
6	7	2.700	2.565	3.068	2.025	1.823	1.350	3.810
7	7	2.633	2.890	3.148	3.283	2.768	2.700	3.283
8	4	3.173	2.025	0.810	0.540	1.485	0.270	0.945
9	4	2.485	2.160	2.080	2.405	2.810	2.405	2.433
10	3	2.160	1.350	1.645	2.025	2.825	1.308	0.945
11	4	2.548	2.025	2.050	2.433	2.025	1.510	2.480
12	13	7.020	5.265	4.320	3.240	5.333	1.553	9.855
13	4	3.118	2.590	2.675	2.695	2.810	2.253	3.215
14	8	3.780	4.320	4.455	0.945	0.675	4.050	3.105
15	5	1.688	1.080	1.350	1.013	2.203	2.500	1.900
16	6	1.620	1.485	2.540	2.498	2.283	1.755	1.823
17	6	4.388	3.940	3.050	3.240	4.333	3.990	2.160
18	3	1.083	1.805	2.050	0.810	2.425	1.615	2.555
19	5	4.725	1.080	2.700	3.375	1.485	1.350	1.350
20	4	-	2.775	2.700	2.185	2.633	1.540	2.700
21	4	1.350	3.185	3.290	0.810	2.835	1.620	1.890
22	8	3.565	4.860	5.375	4.125	5.475	4.800	5.555
23	9	4.553	2.810	3.675	4.350	3.810	4.350	3.270
24	11	3.645	5.265	4.620	4.658	4.418	2.633	4.620
25	4	2.430	1.890	2.160	1.553	2.565	1.080	0.675
26	3	1.093	-	0.540	1.755	1.093	1.375	-
27	4	2.688	1.485	-	2.013	1.755	1.350	-
28	5	3.688	3.068	-	-	2.470	3.100	2.198
29	6	1.283	0.810	0.540	0.270	2.535	1.283	0.810
30	2	0.743	-	1.315	1.100	1.240	1.633	1.200
31	3	1.148	1.080	1.068	2.100	1.540	2.430	1.810
32	6	1.025	2.540	2.675	1.688	2.025	2.050	2.025
33	2	1.350	0.700	1.000	1.000	0.675	0.675	1.890
34	3	1.700	1.755	1.620	1.430	1.553	1.983	1.848
35	6	3.063	1.755	2.780	3.780	1.890	2.835	2.455
36	6	2.405	2.025	1.215	2.270	2.025	3.810	2.633
37	8	3.535	4.320	1.620	1.890	-	6.830	4.810
38	7	2.430	1.350	2.835	3.810	2.835	1.856	3.878
39	5	3.173	-	3.675	3.670	3.670	3.000	2.608
40	7	4.008	5.695	4.388	4.607	2.582	4.075	3.283
41	4	2.375	2.000	-	2.995	2.970	-	2.000
42	4	1.553	2.700	5.400	1.755	2.633	2.025	2.633
43	8	3.443	2.835	6.210	2.498	1.620	1.890	0.945
44	4	2.965	2.720	-	-	1.240	2.910	-
45	4	0.810	0.810	0.270	0.810	0.743	1.620	0.743
46	5	1.485	1.890	0.675	0.810	1.755	2.025	2.700
47	6	2.565	1.485	-	-	7.155	2.700	-
48	19	7.371	6.237	3.024	6.804	4.725	4.631	4.347
49	7	3.510	0.945	3.105	6.143	3.443	0.540	6.683
50	11	5.265	4.455	2.160	4.860	3.375	3.308	3.105
51	7	6.075	0.810	1.890	4.523	9.180	1.755	5.468
52	5	1.215	2.565	0.000	1.755	3.983	2.869	-
53	7	2.160	2.295	2.025	1.755	5.603	-	2.903
54	5	4.455	2.700	-	1.485	-	-	2.160
55	3	1.215	1.485	1.755	2.160	2.970	0.810	1.958
56	2	0.743	1.350	1.080	1.333	1.553	2.025	0.945
57	6	2.835	2.160	-	2.160	1.283	1.013	0.000
58	6	2.410	1.215	1.080	1.148	2.093	1.350	2.160
59	5	4.050	2.970	0.540	2.565	2.700	2.363	2.531
60	4	2.050	3.210	0.675	3.185	3.510	3.443	2.695

GENERACIÓN PERCAPITA - Sectot C:									
Código	Nº de	GPC día 1	GPC día 2	GPC día 3	GPC día 4	GPC día 5	GPC día 6	GPC día 7	GPC
1	2		0.405			0.535	0.473	0.276	0.422
2	4	0.439	0.641	0.169	0.338	0.169	0.068	0.321	0.306
3	6	0.203	0.428	0.590	0.214	0.590	0.214	0.563	0.400
4	8	0.827	0.135	0.506	0.270	0.793	0.177	0.321	0.433
5	6	0.428		0.625		0.544		0.665	0.565
6	7	0.386	0.366	0.438	0.289	0.260	0.193	0.544	0.354
7	7	0.376	0.413	0.450	0.469	0.395	0.386	0.469	0.423
8	4	0.793	0.506	0.203	0.135	0.371	0.068	0.236	0.330
9	4	0.621	0.540	0.520	0.601	0.703	0.601	0.608	0.599
10	3	0.720	0.450	0.548	0.675	0.942	0.436	0.315	0.584
11	4	0.637	0.506	0.513	0.608	0.506	0.378	0.620	0.538
12	13	0.540	0.405	0.332	0.249	0.410	0.119	0.758	0.402
13	4	0.779	0.648	0.669	0.674	0.703	0.563	0.804	0.691
14	8	0.473	0.540	0.557	0.118	0.084	0.506	0.388	0.381
15	5	0.338	0.216	0.270	0.203	0.441	0.500	0.380	0.335
16	6	0.270	0.248	0.423	0.416	0.380	0.293	0.304	0.333
17	6	0.731	0.657	0.508	0.540	0.722	0.665	0.360	0.598
18	3	0.361	0.602	0.683	0.270	0.808	0.538	0.852	0.588
19	5	0.945	0.216	0.540	0.675	0.297	0.270	0.270	0.459
20	4		0.694	0.675	0.546	0.658	0.385	0.675	0.606
21	4	0.338	0.796	0.823	0.203	0.709	0.405	0.473	0.535
22	8	0.446	0.608	0.672	0.516	0.684	0.600	0.694	0.603
23	9	0.506	0.312	0.408	0.483	0.423	0.483	0.363	0.426
24	11	0.331	0.479	0.420	0.423	0.402	0.239	0.420	0.388
25	4	0.608	0.473	0.540	0.388	0.641	0.270	0.169	0.441
26	3	0.364		0.180	0.585	0.364	0.458		0.390
27	4	0.672	0.371		0.503	0.439	0.338		0.465
28	5	0.738	0.614			0.494	0.620	0.440	0.581
29	6	0.214	0.135	0.090	0.045	0.423	0.214	0.135	0.179
30	2	0.371		0.658	0.550	0.620	0.816	0.600	0.603
31	3	0.383	0.360	0.356	0.700	0.513	0.810	0.603	0.532
32	6	0.171	0.423	0.446	0.281	0.338	0.342	0.338	0.334
33	2	0.675	0.350	0.500	0.500	0.338	0.338	0.945	0.521
34	3	0.567	0.585	0.540	0.477	0.518	0.661	0.616	0.566
35	6	0.567	0.585	0.540	0.477	0.518	0.661	0.616	0.566
36	6	0.401	0.338	0.203	0.378	0.338	0.635	0.439	0.390
37	8	0.442	0.540	0.203	0.236		0.854	0.601	0.479
38	7	0.347	0.193	0.405	0.544	0.405	0.265	0.554	0.388
39	5	0.635		0.735	0.734	0.734	0.600	0.522	0.660
40	7	0.573	0.814	0.627	0.658	0.369	0.582	0.469	0.584
41	4	0.594	0.500		0.749	0.743		0.500	0.617
42	4	0.388	0.675	1.350	0.439	0.658	0.506	0.658	0.668
43	8	0.430	0.354	0.776	0.312	0.203	0.236	0.118	0.347
44	4	0.741	0.680			0.310	0.728		0.615
45	4	0.203	0.203	0.068	0.203	0.186	0.405	0.186	0.207
46	5	0.297	0.378	0.135	0.162	0.351	0.405	0.540	0.324
47	6	0.428	0.248			1.193	0.450		0.579
48	19	0.388	0.328	0.159	0.358	0.249	0.244	0.229	0.279
49	7	0.501	0.135	0.444	0.878	0.492	0.077	0.955	0.497
50	11	0.479	0.405	0.196	0.442	0.307	0.301	0.282	0.345
51	7	0.868	0.116	0.270	0.646	1.311	0.251	0.781	0.606
52	5	0.243	0.513	0.000	0.351	0.797	0.574		0.413
53	7	0.309	0.328	0.289	0.251	0.800		0.415	0.399
54	5	0.891	0.540		0.297			0.432	0.540
55	3	0.405	0.495	0.585	0.720	0.990	0.270	0.653	0.588
56	2	0.371	0.675	0.540	0.666	0.776	1.013	0.473	0.645
57	6	0.473	0.360		0.360	0.214	0.169	0.000	0.263
58	6	0.402	0.203	0.180	0.191	0.349	0.225	0.360	0.273
59	5	0.810	0.594	0.108	0.513	0.540	0.473	0.506	0.506
60	4	0.513	0.803	0.169	0.796	0.878	0.861	0.674	0.670

0.47263

COMPACTADA								
ESTRATO A								
Medidas	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	PROMEDIO
Altura de cilindro (m)	0.895	0.895	0.895	0.895	0.895	0.895	0.895	
Diametro (m)	0.580	0.580	0.580	0.580	0.580	0.580	0.580	
Altura libre de Residuos (m)	0.450	0.000	0.000	0.620	0.540	0.660	0.610	
Peso neto (Kg)	21.180	0.000	0.000	20.300	27.600	14.100	12.450	
Volumen (m3)	0.118	0.236	0.236	0.073	0.094	0.062	0.075	
Densidad (Kg/m3)	180.144	0.000	0.000	279.394	294.262	227.093	165.340	229.246
ESTRATO B								
Medidas	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	PROMEDIO
Altura de cilindro (m)	0.895	0.895	0.895	0.895	0.895	0.895	0.895	
Diametro (m)	0.580	0.580	0.580	0.580	0.580	0.580	0.580	
Altura libre de Residuos (m)	0.520	0.000	0.000	0.510	0.530	0.620	0.530	
Peso neto (Kg)	18.300	0.000	0.000	25.400	23.800	21.800	19.400	
Volumen (m3)	0.099	0.236	0.236	0.102	0.096	0.073	0.096	
Densidad (Kg/m3)	184.703	0.000	0.000	249.704	246.795	300.038	201.169	236.482
ESTRATO C								
Medidas	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	PROMEDIO
Altura de cilindro (m)	0.895	0.880	0.880	0.880	0.880	0.880	0.880	
Diametro (m)	0.580	0.580	0.580	0.580	0.580	0.580	0.580	
Altura libre de Residuos (m)	0.520	0.000	0.000	0.500	0.550	0.630	0.580	
Peso neto (Kg)	36.050	0.000	0.000	21.800	14.200	21.700	24.400	
Volumen (m3)	0.099	0.233	0.233	0.100	0.087	0.066	0.079	
Densidad (Kg/m3)	363.854	0.000	0.000	217.133	162.865	328.528	307.838	276.044
							PROMEDIO	249.802

APÉNDICE 5

RESULTADOS DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN POR ESTRATO

COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS									
ESTRATO A : SECTOR URB. SAN LUIS									
TIPO DE RESIDUOS	DÍA							Total	%
	Día 01	Día 02	Día 03	Día 04	Día 05	Día 06	Día 07		
Papel	2.8	3.2	2.1	1.7	13.2	3.2	3.1	29.20	7.5%
Carton	3.2	1.4	1.1	1.5	2.4	1.5	2.8	13.92	3.5%
Plástico rígido	2.2	2.6	0.0	1.2	1.5	2.4	2.3	12.08	3.1%
Plástico no rígido	4.0	4.2	4.6	4.7	2.9	4.7	4.2	29.43	7.5%
Plastico PET	2.6	3.3	1.2	1.2	2.1	1.7	2.4	14.57	3.8%
Metales ferrosos	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.61	0.1%
Metales no ferrosos	1.0	2.5	2.8	0.0	0.9	2.2	2.9	12.34	3.2%
Vidrios	2.9	1.8	1.1	4.0	1.0	1.7	1.4	13.81	3.5%
Tecnopor	0.8	0.6	0.1	0.3	0.2	0.5	0.3	2.98	0.8%
Pañales, toallas y papel higienico	8.8	3.7	5.0	7.0	7.0	7.6	3.1	42.05	10.8%
Pilas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.20	0.0%
Jebe	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0%
Madera	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0%
cuero	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0%
huesos	0.0	0.0	0.0	0.6	0.8	0.2	0.6	2.18	0.5%
telas	0.3	1.5	0.4	1.2	0.3	0.5	2.2	6.54	1.6%
materia inerte	3.0	3.0	7.9	3.5	0.0	2.9	0.6	20.82	5.6%
materia organico	30.5	34.3	19.6	23.6	25.2	25.7	28.6	187.44	48.2%
Tetrapack			0.0	0.5	0.3	0.3	0.2	1.41	0.3%
Hospitalarios							0	0.00	0.0%
Total	62.13	62.13	45.96	51.75	57.85	55.25	54.51	389.58	100.0%

ESTRATO B : SECTOR BARRIO SAN PEDRO									
TIPO DE RESIDUOS	DÍA							Total	%
	Día 01	Día 02	Día 03	Día 04	Día 05	Día 06	Día 07		
Papel	10.5	11.0	14.4	9.5	9.5	6.7	7.2	68.83	4.4%
Carton	6.0	2.6	5.1	6.8	10.1	6.7	5.9	43.23	2.8%
Plástico rígido	2.7	0.5	1.6	9.3	5.8	3.0	4.3	27.27	1.7%
Plástico no rígido	11.2	19.5	12.9	16.1	16.2	13.6	16.5	106.00	6.8%
Plastico PET	10.3	4.0	6.4	5.1	5.1	4.6	3.2	38.72	2.5%
Metales ferrosos	1.3	0.0	0.0	0.6	0.0	0.2	0.2	2.24	0.1%
Metales no ferrosos	2.2	4.9	3.4	5.6	3.3	4.5	4.3	28.21	1.8%
Vidrios	3.9	8.2	5.3	7.8	3.0	5.5	8.0	41.77	2.7%
Tecnopor	2.8	6.5	1.4	3.4	1.4	2.2	1.5	19.22	1.2%
Pañales, toallas y papel higienico	13.9	28.6	32.8	35.6	37.3	25.0	29.0	202.20	12.9%
Pilas	0.3	0.6	0.0	0.3	0.0	0.8	0.0	2.07	0.1%
Jebe	3.6	1.7	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	6.11	0.4%
Madera	4.9	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	5.11	0.3%
cuero	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	4.3	5.28	0.3%
huesos	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	3.8	1.1	5.25	0.3%
telas	3.5	4.0	4.8	2.9	5.3	3.7	5.0	29.19	1.9%
materia inerte	4.7	11.8	14.9	12.7	30.3	10.4	7.4	92.25	5.9%
materia organico	119.3	123.9	99.1	118.5	128.9	127.0	119.8	836.44	53.6%
Tetrapack	0.0	0.5	0.0	0.5	1.5	1.0	0.0	3.41	0.2%
Hospitalarios	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0%
Total	201.1	228.5	202.1	235.1	258.6	219.6	217.9	1562.8	100.0%

ESTRATOCA : SECTOR MOLLEPAMPA									
TIPO DE RESIDUOS	DIA							Total	%
	Día 01	Día 02	Día 03	Día 04	Día 05	Día 06	Día 07		
Papel	0.0	4.2	2.4	5.8	5.3	0.0	2.9	20.62	1.8%
Carton	5.7	4.3	3.7	2.7	7.1	2.7	16.0	42.36	3.7%
Plástico rigido	4.1	3.0	3.3	4.1	5.6	2.5	2.1	24.72	2.2%
Plástico no rigido	13.4	10.2	6.3	14.0	12.1	8.3	0.0	64.27	5.6%
Plastico PET	2.8	11.8	1.0	0.9	1.0	1.0	1.4	19.94	1.8%
Metales ferrosos	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.7	0.0	1.30	0.1%
Metales no ferrosos	4.1	2.9	1.4	3.7	2.5	1.7	1.4	17.59	1.5%
Vidrios	8.1	1.5	7.9	4.9	2.6	0.9	3.2	29.17	2.5%
Tecnopor	0.8	1.4	1.3	0.2	2.5	0.6	0.6	7.33	0.6%
Pañales, toallas y papel higienico	15.3	14.4	12.2	11.7	16.0	19.6	15.9	105.09	9.2%
Pilas	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.1	0.29	0.0%
Jebe	2.9	0.0	0.7	1.3	0.5	2.1	1.1	8.68	0.8%
Madera	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0%
cuero	0.7	1.5	0.0	11.1	4.3	4.2	0.0	21.89	1.9%
huesos	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.1	0.0	0.43	0.0%
telas	3.6	2.9	6.0	0.0	5.8	2.9	5.6	26.85	2.4%
materia inerte	28.4	38.3	0.0	19.9	13.9	20.4	5.8	126.65	11.1%
materia organico	95.6	58.4	68.3	80.3	123.2	85.9	115.1	626.81	54.8%
Tetrapack	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0%
Hospitalarios	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0%
Total	185.69	154.80	114.53	160.72	203.33	153.60	171.31	1143.98	100.0%

ANEXOS

ANEXO 1

CRITERIOS DE VALORIZACIÓN

Indica el estado en que se encuentra el tratamiento de residuos sólidos respecto al requisito que se evalúa. Se utilizan las columnas con el siguiente significado.

CRITERIOS DE VALORACIÓN

NIVEL DE DEFICIENCIA	SIGNIFICADO
Deficiente (D)	Se cumple con pocos requisitos los cual determina como muy posible la ocurrencia de accidentes de trabajo o contaminación ambiental.
Eficiente(E)	Aún existe incumplimiento de los requisitos, en menor cantidad, lo cual precisa ser corregido.
Muy Eficiente (ME)	Se cumple con todo o casi todo los requisitos por lo cual la probabilidad de daños a las personas y al medio ambientes es mínima.

Paredes Oliva Valentin. (2005)

EVALUACIÓN DE LAS ACTIVIDADES A TENER EN CUENTA EN LA VALORACIÓN DE LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN LA EFICIENCIA DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS

FACTOR TÉCNICO OPERATIVO

Barrido de Día	Muy Eficiente	Eficiente	Deficiente
	100%-80%	80%-60%	0%-60%

Barrido de Noche	Muy Eficiente	Eficiente	Deficiente
	100%-80%	80%-60%	0%-60%

Servicio de Recolección	Muy Eficiente	Eficiente	Deficiente
	100%-90%	90%-80%	0%-80%

Aceptación Pública del Servicio de recolección de residuos sólidos	Muy Eficiente	Eficiente	Deficiente
	100%-80%	80%-50%	0%-50%

FACTOR LEGAL

Conocimiento de las normas	Muy Eficiente	Eficiente	Deficiente
	100%-80%	80%-50%	0%-50%

Cumplimiento de las normas	Muy Eficiente	Eficiente	Deficiente
	100%-80%	80%-70%	0%-70%

FACTOR ADMINISTRATIVO

Tiene conocimiento de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos	Muy Eficiente	Eficiente	Deficiente
	100%-80%	80%-50%	0%-50%
Participó en el Plan de Manejo de Residuos Sólidos	Muy Eficiente	Eficiente	Deficiente
	100%-80%	80%-50%	0%-50%

Se aplican el Plan de Manejo de Residuos Sólidos	Muy Eficiente	Eficiente	Deficiente
	100%-80%	80%-50%	0%-50%

Recibió capacitación sobre el manejo de los RS- Educación Ambiental	Muy Eficiente	Eficiente	Deficiente
	100%-80%	80%-50%	0%-50%

Usa EPP personal que manipula los residuos Sólidos	Muy Eficiente	Eficiente	Deficiente
	100%-80%	80%-50%	0%-50%

APÉNDICE 6

FOTOGRAFÍAS



Fotografía 1 y 2. Entrega de muestras de residuos sólidos domiciliarios



Fotografía 3 y 4. Traslado de muestras de residuos sólidos domiciliarios





Fotografía 5 y 6. Registro de Pesos





Fotografía 7 y 8. Cálculo de la densidad suelta y compactada de los residuos sólidos



Fotografía 9 y 10. Caracterización de los residuos sólidos